

**ИНСТИТУТИ ИЛМИЮ ТАҲҚИҚОТИИ
ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН**
Озмоишгоҳи илмӣ-таҳқиқотии «Химияи глитсерол»-и
ба номи профессор Кимсанов Б.Ҳ.

**ВДБ:547.426.1:631.874.464
ТБК:42.113 (2Т)
Н-78**

Бо ҳуқуқи дастнавис



НОЗИМОВА МАЪМУРА САҲОБИЕВНА
ТАЪСИРИ БАЪЗЕ ҲОСИЛАҲОИ ГЛИТСЕРОЛ БА ЛҶБИЁ
(*PHASEOLUS VULGARIS L.*) ҲАМЧУН
АФЗОИШТАНЗИМКУНАДА

АВТОРЕФЕРАТ
барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзадӣ илмҳои
биологӣ аз рӯйи ихтисоси 1.5.12. Физиология ва биохимияи
растаниҳо

Душанбе – 2026

Кори илмӣ дар Институти илмию таҳқиқотии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон иҷро шудааст.

Роҳбари илмӣ: **Рачабзода Сирочиддин Икром** – доктори илмҳои химия, профессор Муовини ректор оид ба корҳои илмӣ донишгоҳи давлатии омӯзгорӣ Тоҷикистон ба номи Садриддин А.

Мушовири илмӣ: **Мирзораҳимзода Ақобир Карим** – доктори илмҳои биологӣ, профессор Ноиби президент – раиси шӯъбаи илмҳои биологӣ Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Муқаризони расмӣ: **Эргашев Абдуллоҷон** – профессори кафедраи физиологияи растани Донишгоҳи миллии Тоҷикистон;
Диловарова Нигина Сифатшоевна – номзоди илмҳои биологӣ, корманди Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон.

Муассисаи тақриздиханда: **Муассисаи давлатии таълимии Донишгоҳи давлатии Хоруғ ба номи М. Назаршоев**

Ҳимоя 27. 08. 2026 соати 13:00 дар ҷаласаи шурои диссертатсионии 6D.KOA-038 дар назди Донишгоҳи миллии Тоҷикистон баргузор мегардад. Суроға: 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Буни Ҳисорак, шаҳраки донишҷӯён, бинои 16 факултети биология ДМТ

Котиби илмӣ: e-mail: homidov-h@mail.ru тел: +992 918-47-13-04

Бо диссертатсия ва автореферати он дар китобхонаи илмӣ Донишгоҳи миллии Тоҷикистон бо нишонаи 734025, ш. Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ, 17 ва дар сомонаи интернетӣ www.tnu.tj

Автореферат «_____» _____ соли 2026 фиристода шуд.

Котиби илмӣ шурои диссертатсионӣ
номзоди илмҳои биологӣ, дотсент



Ҳамидзода Х.Н.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзӯи таҳқиқот. Афзоиши аҳолии сайёра ва коҳиши майдонҳои кишт татбиқи ҳалли инноватсиониро, аз қабилӣ истифодаи афзоиштанзимкунандаҳои растаниҳо тақозо мекунад, ки дар соҳаи муосири кишоварзӣ нақши калидӣ мебозад. Дар шароити муосир истифодаи афзоиштанзимкунандаҳои табиӣ ва синтетикӣ ҳамчун роҳи самараноки танзими сабзиш, инкишоф ва баланд бардоштани маҳсулнокии зироатҳои кишоварзӣ арзёбӣ мегардад. Бо назардошти ин масъалаи муҳим соли 2012 дар шаҳри Страсбурги Фаронса Конгресси якуми умумичаҳонӣ оид ба истифодаи афзоиштанзимкунандаҳо дар соҳаи кишоварзӣ баргузор гардид, ки дар он намояндагони 600 ширкат ва ташкилот аз 56 кишвари ҷаҳон иштирок намуданд. Аз рӯи натиҷаҳои конгресс эътироф карда шуд, ки истеҳсол ва истифодаи афзоиштанзимкунандаҳои растаниҳо самти муҳим барои ноил шудан ба рушди устувори соҳаи кишоварзӣ мебошад.

Имрӯз афзоиштанзимкунандаҳои табиӣ ва синтетикӣ воситаҳои ояндадор барои баланд бардоштани маҳсулнокии зироатҳои кишоварзӣ ва беҳтар кардани сифати маҳсулоти растаниҳо ҳисобида мешаванд. Аммо дар кишварҳои Иттиҳоди Давлатҳои Мустақил аз ҷумла Тоҷикистон истифодаи афзоиш-танзимкунандаҳои синтетикӣ маҳдуд боқӣ мемонад.

Вазифаи асосии дар назди илмҳои биология ва химия истода аз сохтан ва омӯختани пайвастиҳои нави химиявӣ иборат аст, ки метавонанд вазифаҳои афзоиштанзимкунандаҳои растаниҳоро иҷро кунанд. Дар ин замина ба пайвастиҳои бо ҳосиятҳои биологӣ ва физиологӣ фаъол диққати махсус дода мешавад. Аз ҷумла, ҳосилаҳои глицерол, ба монанди моно, ди ва триэфирҳои оддӣ, тавачҷуҳои махсус доранд, зеро онҳо фаъолияти баланди биологӣ нишон медиҳанд ва имконияти истифода ҳамчун афзоиштанзимкунандаҳои растаниҳо доранд.

Натиҷаҳои таҳқиқотҳои солҳои охир шаҳодат медиҳанд, ки глицерол ва пайвастиҳои он тавоноии амал кардан ба сифати афзоиштанзимкунандаи растаниро доранд. Ба таври мисол, тибқи маълумоти J. Hu ва ҳаммуаллифон [13], дар таҷрибаҳо бо растаниҳои модели *Arabidopsis thaliana* ошкор гардидааст, ки глицерол ба системаи решагӣ таъсир расонда, яқчанд масири метаболикиро бозтанзим менамояд. Дар кори E. G. Ortiz Lechuga ва ҳаммуаллифон [16] муқаррар шудааст, ки дар лӯбиёи маъмулӣ (*Phaseolus vulgaris* L.) глицерол нишондиҳандаҳои морфологиро мусоидат мекунад ва эҳтимоли қорбурди он ба сифати афзоиштанзимкунанда мавҷуд аст. Илова бар ин, дар мурури системавии A. P. S. Novaes ва ҳаммуаллифон [15] тасдиқ гардидааст, ки глицерол ва ҳосилаҳои он дар яқчанд намуди растаниҳо ҳамчун барангезандаи тобоварӣ амал намуда, равандҳои физиологиро мустақкам менамоянд.

Ҳамин тариқ, истифодаи моно, ди ва триэфирҳои глицерол ҳамчун афзоиштанзимкунандаи растаниҳо барои рушди кишоварзии устувор муҳим мебошад.

Дарачаи коркарди илмӣи проблемаи мавриди омӯзиш: Масъалаҳои истифодаи афзоиштанзимкунандаҳо дар баланд бардоштани рушду нуму, фаъолияти физиологӣ ва маҳсулнокии растаниҳо аз ҷониби олимони зиёд мавриди омӯзиш қарор гирифтаанд. Мувофиқи маълумоти M.B.

Василейко ва С.С. Тарасов, афзоиштанзимкунандаҳо дар танзими равандҳои физиологӣ ва биохимиявии растаниҳо нақши муҳим доранд [2, 9]. Таъсири афзоиштанзимкунандаҳо ба лӯбиё аз ҷониби О.Г. Волобуева, Г.П. Гурьев ва Е.А. Мазыкина мавриди таҳқиқ қарор гирифта, таъсири мусбати онҳо ба сабзиш, рушд ва маҳсулнокии растани нишон дода шудааст [3-7]. Дар Тоҷикистон масъалаҳои хусусиятҳои биологӣ, агротехникаи парвариш, бемориҳои лӯбиё ва роҳҳои мубориза бар зидди онҳоро Т.А. Бухориев ва С.И. Имомов мавриди омӯзиши амиқ қарор додаанд [1]. Олимони хориҷӣ, аз ҷумла Р. du Jardin, Y. Rouphael ва О.И. Yakhin, нақши биостимуляторҳо ва пайвастагҳои аз ҷиҳати экологӣ беҳатарро дар баланд бардоштани устуворӣ ва самаранокии растаниҳо асоснок намудаанд [12,17,18]. Бо вучуди ин, хосияти афзоиштанзимкунандагии баъзе ҳосилаҳои глитсерол ва механизми таъсири онҳо ба равандҳои физиологӣ биохимиявии лӯбиё то ҳол ғайри омӯхта нашудааст, ки ин зарурати гузаронидани таҳқиқоти мазкурро асоснок менамояд.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо (лоиҳаҳо), мавзӯҳои илмӣ: Мавзӯи диссертатсия ба Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030, ки бо Қарори Маҷлиси намояндагони Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 1 декабри соли 2016, №636 тасдиқ гардидааст, мутобик буда, ба татбиқи ҳадафи стратегияи таъмини амнияти озуқавории мамлакат ва самтҳои афзалиятнокии рушди илм ва инноватсия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон нигаронида шудааст.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот: омӯзиш ва муайян кардани афзоиштанзимкунандаи нав дар асоси баъзе ҳосилаҳои глитсерол. Барои арзёбии самаранокии ин афзоиштанзимкунанда, таъсири он ба рушди лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) таҳлил шудааст.

Вазифаҳои таҳқиқот. Барои ноил шудан ба мақсади пешниҳодшуда вазифаҳои зерин таҳия карда шуданд:

➤ Муайян намудани афзоиштанзимкунандагии ҳосилаҳои глитсерол ба лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ва арзёбии дараҷаи захронокии онҳо дар мушҳои озмоишӣ;

➤ Омӯзиши хусусиятҳои физиологӣ ва биохимиявии тухмии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ва моделсозии динамикаи азхудкунии об ҳангоми коркард бо ҳосилаҳои глитсерол;

➤ Арзёбии самаранокии истифодаи ҳосилаҳои глитсерол барои афзоиши рушд, ҳосилнокии ва мубориза бо бемориҳои занбӯруғӣ (антракноз) дар лӯбиё.

Объекти таҳқиқот. Ба сифати таҳқиқот *3-Сбо*, *Phth Вос* ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи *пропан-1,2-диолҳо*, *1,3-ди-Сбо-*, *Phth-Вос-* ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи *пропан-2-олҳо*, ки дар лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда таҳқиқот гузаронида шудааст.

Мавзӯи (предмет) таҳқиқот: Хосиятҳои физиологӣ ва биохимиявии ҳосилаҳои глитсерол ҳамчун афзоиштанзимкунандаи лӯбиё.

Навгонии илмий таҳқиқот:

➤ Бори аввал таъсири афзоиштанзимкунандагии ҳосилаҳои навиглитсерол 1,3-дифталилаланилпропан-2-ол, 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанол ва 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол - ба ҳосиятҳои физиологӣ ва биохимиявии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) омӯхта шуд. Бархилофи афзоиштанзимкунандаҳои маъмул (ауксинҳо, ситокининҳо, гиббереллинҳо), пайвастагиҳои пешниҳодшуда дорои захрокии хеле паст буда, боиси афзоиши назарраси пигментҳои фотосинтетикӣ (хлорофилл «а», «б» ва каротиноидҳо) мегарданд, ки ба ғайлсозии мустақими равандҳои фотосинтез далолат мекунад.

➤ Модели нави регрессияи ҳаттии сершумор барои динамикаи варамкунии тухмии лӯбиё ($\hat{Y} = 4,444 + 0,377t + 0,444k$; $R^2 = 0,759$) таҳия гардид, ки бархилофи усулҳои эмпирикии мавҷуда имконияти пешгӯии микдори шароити оптималии коркарди пеш аз киштро фароҳам меорад.

➤ Самаранокии композити об-глитсерол-сулфур-оҳак-оксиди калсий барои мубориза бо антракнози лӯбиё муайян ва асоснок карда шуд. Ин композит дорои захрокии паст, арзиши кам ва таъсири муҳофизатии самаранок мебошад.

Аҳамияти назариявии таҳқиқот: Усулҳои синтези ҳосилаҳои глитсерол таҳия карда шудаанд, ки имкониятҳои истифодаи амалии онҳоро васеъ мекунад. Модели регрессияи ҳаттии сершумор барои таҳлили азхудкунии об пешниҳод гардидааст, ки динамикаи варамкунии тухмиро ба таври микдорӣ арзёбӣ мекунад. Асосҳои назариявии таъсири пайвастагиҳои глитсерол ба равандҳои физиологӣ ва биохимиявии растаниҳо муайян карда шудааст. Натиҷаҳои таҳлили спектрофотометрӣ ва масс-спектрометрӣ механизмҳои таъсири афзоиштанзимкунандаҳоро дар сатҳи молекулавӣ ифода менамоянд. Хусусиятҳои ғайли биологӣ ва физиологӣ ҳосилаҳои глитсерол имконият медиҳанд, ки онҳо ҳамчун воситаи таъсирбахш барои беҳтар кардани сифати маҳсулоти кишоварзӣ истифодаи шаванд.

Аҳамияти илмӣ амалии таҳқиқот: Пешниҳоди афзоиштанзимкунандаи нав дар асоси глитсерол барои беҳтар кардани соҳаи кишоварзӣ дурнамо мекушояд. Муайян кардани дараҷаи захролудшавии ҳосилаҳои глитсерол собит намуд, ки баъзе пайвастагиҳои синтезшуда беҳтар мебошанд. Таҳияи композитсияи об-глитсерол-оҳак-сулфур-оксиди калсий ҳамчун воситаи самараноки мубориза бар зидди антракнози лӯбиё барои усулҳои нави ғайли растанӣ аҳамияти калон дорад. Таъсири ҳосилаҳои глитсерол ҳамчун афзоиштанзимкунанда ба ҳосили лӯбиё ва дар оянда метавонад ба дигар зироатҳо низ мусоидат кунад. Истифодаи онҳо боиси афзоиши назаррасе дар рушди растаниҳо мегардад ва самаранокии равандҳои физиологӣ ва биохимиявиро беҳтар менамояд. Модели регрессияи таҳияшуда метавонад ҳамчун асоси таъсияҳои илмӣ амалӣ барои мутахассисони соҳаи кишоварзӣ хидмат намояд.

Нуктаҳои ба ғайи пешниҳодшаванда:

1. Асосноккунии самаранокии ҳосилаҳои глитсерол аз ҷумла 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол, ди ва триэфирҳои он дар ғайлсозии нумӯ ва инкишофи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда.

2. Муайян намудани қонуниятҳои динамикаи азхудкунии об (варамкунии тухмӣ) дар тухмии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ва тавсифи микдорӣ бо истифода аз модели регрессияи хаттии сершумор.

3. Муқаррар кардани самаранокии композити об–глитсерол–оҳак–сулфур–оксиди калсий барои пешгирии ва мубориза бар зидди антракнози лӯбиё, инчунин исботи афзоиши нишондиҳандаҳои напъунамо, инкишоф ва ҳосилнокӣ дар натиҷаи коркарди афзоиштанзимкунандаи ҳосилаҳои глитсерол дар тухмии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.).

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо. Эътимоднокии ва асоснокии натиҷаҳои пешниҳодшуда тавассути таҳқиқоти озмоишӣ ва саҳроӣ, ки бо истифода аз усулҳои муосир гузаронида шудаанд, инчунин таҳлили мақолаҳои илмӣ ва фишурдаҳои нашршуда тасдиқ карда мешаванд. Дар матни рисола мавқеҳои илмӣ, ҳулосаҳо ва тавсияҳо бо маълумоти мушаххас, ки дар ҷадвалҳо ва расмҳо оварда шудаанд, асоснок карда шудаанд. Тафсири натиҷаҳои бадастомада бо истифода аз усулҳои муосири коркарди иттилоот ва таҳлили омори амалӣ карда шудааст.

Мубоқиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ:

Мавзӯи диссертатсия ба талаботи шиносномаи ихтисоси илмӣ 1.5.12 «Ғизоология ва биохимияи растаниҳо» пурра мубоқиқ буда, натиҷаҳои таҳқиқот самтҳои асосии ин ихтисоси илмиро фаро мегиранд.

Банди 1. Сохтор ва амалкарди ҳуҷайраи растани, ташаккул ва амалкарди унсурҳои сохторӣ, органелла, ҳуҷайра ва девораи ҳуҷайравии он. Узвҳо, бофтаҳо, системаҳои амалкардии растаниҳо. Таркиби химиявӣ, сохт ва ҳосиятҳои моддаҳои табиати зинда, таҳқиқоти ҳосиятҳо, ҷудокунӣ ва тарзҳои истифодаи пайвастагиҳои ба синфҳо ва гуруҳҳои гуногун мансубшуда.

Банди 3. Афзоиш ва морфогенези растаниҳо, навъҳои афзоиш, тафриқа ва махсусшавии бофтаҳо, ҳаракат ва худнобудсозии барномавии ҳуҷайра. Асосҳои физиологии онтогенези растаниҳо.

Амалкарди генома, ҳамохангӣ ва ҳамкориҳои геноми ҳастай, пластидӣ ва митохондриялӣ. Танзими давраи ҳуҷайравӣ.

Банди 4. Раванди биохимиявӣ дар растаниҳо. Сохтор ва амалкарди ферментҳои растаниҳо, танзими амалкарди онҳо. Конформатсияи сафеда ва амсиласозии молекулавӣ. Таркиб, ҳосиятҳо ва нақши биологии липидҳо, биосинтези липидҳо ва танзими он. Пайдоиш, табдилёбӣ ва нақши оминотезобҳо ва тезобҳои органикӣ дар организм. Усул (принсипҳо)-и ташкилӣ ва амалкарди тезобҳои нуклеинӣ дар органеллаи ҳуҷайраҳо, биосинтез ва тағйирёбии КДН, ташаккули биохимиявӣ, амалкард ва таҷдиди геномҳо, танзими фаъолнокии он. Биохимияи равандҳои репликация, овониғорӣ (транскрипсия) ва ҳуруфниғории (трансляция) маълумоти генетикӣ.

Банди 5. Фотосинтез. Рушноӣ ҳамчун омилҳои танзими афзоиш ва инкишофи растаниҳо. Пигментҳо таҳқиқоти таркиб ва нақши амалкардии онҳо. Асосҳои физиологӣ-биохимиявии фотосинтез. Экологияи фотосинтез. Физиология ва биохимияи C₃-C₄ ва CAM-растаниҳо. Хемосинтез.

Банди 10. Танзими гормоналии афзоиш ва инкишофи растаниҳо. Фитогормонҳо, сохтор, биосинтез ва амалкарди онҳо. Танзимгарони ғайригормоналии афзоиш ва инкишофи растаниҳо. Танзимгарони афзоиш ва инкишофи растаниҳо дар зери таъсири омилҳои экологӣ ва моддаҳои ғайрифаъолҳои физиологӣ. Равандҳои фотоморфогенез ва воқуниши гравитотропикӣ.

Банди 16. Асосҳои физиологӣ-биохимиявии пайдоиши ҳаёт, таҳаввулоти физиологӣ ва биохимиявӣ.

Саҳми шахсии довталаби дараҷаи илмӣ дар таҳқиқот: Муаллифи кори диссертатсионӣ дар тамоми зинаҳои таҳқиқотӣ: таҳлили тафсири адабиёт ба даст овардан, коркард ва таҳлили натиҷаҳои таҷрибаҳо, хулосабарорӣ ва тайёр кардани маводи илмӣ аз рӯи мавзӯи таҳқиқотӣ, омода ва таҳияи диссертатсия бевосита ширкат намудааст. Таҷрибаҳои илмию амалӣ оид ба рисолаи мазкур дар шароити саҳро ва озмоишгоҳ бевосита аз тарафи муаллиф иҷро гардида, аз тарафи роҳбарони унвонҷӯи дарёфти дараҷаи илмӣ дар пай дар пайни рисола роҳнамоӣ шудааст.

Тасвир ба амалисозии натиҷаҳои диссертатсия. Маводи рисолаи илмӣ дар конференсия бахшида ба “20 солаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020–2040)”; XXVIII Славянские чтения” посвященной Дню таджикской науки и Году правового просвещения”; Маводи конференсияи III байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи “Рушди илми химия ва соҳаҳои истифодабарии он”, бахшида ба 80–солагии ғиромидошти хотираи д.и.х, узви вобастаи АМИТ, профессор Кимсанов Бӯри Ҳакимович; Интеграция науки и высшего образования в области био и органической химии и биотехнологии. Материалы XIV Всероссийская научной интернет–конференции; Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмию назариявӣ ҳайати устодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ бахшида ба ҷашнҳои «5500–солагии Сарзми Бостонӣ», «700–солагии шоири барҷастаи тоҷик Камоли Хучандӣ» баррасӣ гардидааст.

Натиҷаҳои рисолаи илмӣ дар ҷаласаи васеи Озмоишгоҳи илмӣ–таҳқиқотӣ «Химияи глитсерол» ба номи профессор Кимсанов Б.Ҳ. ва дар шӯрои олимони озмоишгоҳи мазкур, ки санаи 13–уми январи соли 2026 баргузор гардид, мавриди баррасии муфассал ва муҳокима қарор гирифтанд.

Интишорот аз рӯи мавзӯи диссертатсия. Дар асоси натиҷаҳои таҳқиқот 10 маводи илмӣ, аз ин 4 мақолаи илмӣ, ки дар он мазмунҳои асосии диссертатсия дар ҷиҳати гардидааст дар маҷмӯаҳои илмӣ тақризшавандаи тавсияшудаи КОА–и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон нашр карда шудаанд. Инчунин 1 нахустпатент оид ба мавзӯи илмӣ гирифта шудааст.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Диссертатсия дар ҳаҷми 171 саҳифа навишта шуда ёфта, аз 4 боб, муқаддима, қисми таҷрибавӣ, натиҷаҳои таҳқиқот, хулосаи пешниҳодҳо, 38 расм, 19 ҷадвал ва 171 рӯйхати адабиётро дар бар мегирад.

БОБИ 1. ВАЗЪИ ОМӢЗИШИ МАСЪАЛА (ШАРҲИ АДАБИЁТ)

Маълумоти умумӣ оид ба афзоиштанзимкунандаҳо. Дар ин зербоб мафҳуми афзоиштанзимкунандаҳо ҳамчун маҷмӯи пайвастиҳои биологӣ ғайрифаъол, ки раванҷҳои ҳаётии растаниро танзим мекунанд, муфассал баррасӣ мешавад. Афзоиштанзимкунандаҳо маҷмӯи пайвастиҳои биологӣ ғайрифаъол

мебошанд, ки ҳатто дар концентратсияҳои хеле паст равандҳои ҳаётии растаниро танзим мекунанд. Ба таъкиди С. С. Тарасов, Е. В. Михалёв, А. И. Речкин ва Е. К. Крутова, «афзоиштанзимкунандаҳои танҳо суръати калоншавии узвҳои тағйир намедиханд, балки ба тақсимшавӣ, дарозшавӣ, фарқшавии ҳучайраҳо, фаъолияти меристемаҳо, мубодилаи моддаҳо ва робитаи узвҳои растани таъсири танзими мерасонанд» [9]. Ба андешаи Л. В. Чумикина, Л. И. Арабова, В. В. Колпакова ва А. Ф. Топунов, «фитогормонҳо дар миқдори бисёр кам ба равандҳои физиологӣ таъсири танзими мерасонанд» [10].

Асосҳои физиологӣ биохимиявии таъсири глитсерол ва ҳосилаҳои он дар растаниҳо. Дар ин зербоб нақши глитсерол ва ҳосилаҳои он дар растаниҳо пешниҳод шудааст. Иштироки метаболизми глитсерол дар муҳофизати системавӣ бо маълумоти дигар муаллифон тасдиқ мегардад. Ба таъкиди Л. В. Чумикина, Л. И. Арабова, В. В. Колпакова ва А. Ф. Топунов, «амали гормонҳо аз узв, бофта, марҳилаи онтогенез ва шароити беруна вобаста аст» [10].

Ба таъкиди М. В. Shine, Q.-M. Gao ва ҳаммуаллифон, «глитсерол-3-фосфат метавонад ҳамчун пайванди байни мубодилаи карбогидратҳо, синтези липидҳо ва ҷавобҳои масунии растани хизмат кунад, зеро он ҳам дар сохтмони мембранаҳо ва ҳам дар сигналҳои системавӣ иштирок менамояд» [11]. Ин нукта нишон медиҳад, ки ГЗР танҳо маҳсулоати мобайнии мубодила набуда, дар пайваст намудани равандҳои энергетикӣ, липидӣ ва муҳофизатӣ низ аҳамият дорад.

А. А. Lavell ва С. Benning дар таҳлили мубодилаи глитсеролипидҳои растани нишон медиҳанд, ки «глитсерол тавассути фосфоркунии ферментативӣ ба глитсерол-3-фосфат табдил ёфта, минбаъд метавонад ба синтези фосфолипидҳо, триасилглитсеролҳо ва сигналҳои муҳофизатии системавӣ ворид шавад» [14]. Аз ин рӯ, глитсерол метавонад ба чанд самти мубодилаи моддаҳо, аз ҷумла ба ташаккули мембранаҳо ва сигналҳои муҳофизатӣ, таъсир расонад.

Арзёбии бемориҳои асосии лӯбиё ва усулҳои агротехникии мубориза бо онҳо. Ин зербоб ба тавсифи муфассали бемориҳои асосии лӯбиё бахшида шудааст. Тавсифи аломатҳои асосии бемориҳои лӯбиё ва тавсияҳои умумии агротехникии дар манбаи Бухориев ва Имомов ба таври ҷамъбасти оварда шудааст [1]. Дар ин манбаъ бемориҳои паҳншудаи лӯбиё, аз ҷумла антракноз, занга, фузариоз ва заррангаи одӣ, бо нишонаҳои зоҳирӣ ва роҳҳои асосии пешгирии онҳо шарҳ дода шудаанд. Бо дарназардошти он ки маълумоти мазкур ба шароити Тоҷикистон наздик мебошад, дар зер ҷамин манбаъ ҳамчун асоси тавсифи бемориҳои истифода мегардад. Ҳамзамон, барои муқоиса ва тақмили шарҳи илмӣ баъзе маълумоти муосир оид ба антракнози лӯбиё низ ба назар гирифта мешавад. Дар таҳқиқоти муосир масъалаҳои устувории шаклҳои гуногуни лӯбиё ба антракноз, истифодаи ДНК-маркерҳо, хусусиятҳои биохимиявии ҳамкориҳои растани бо *Colletotrichum lindemuthianum* ва минтақаҳои генетикии вобаста ба муқовимат баррасӣ шудаанд. Ин маълумот нишон медиҳад, ки тавсифи агротехникии беморӣ дар манбаи Бухориев ва Имомов бо таҳқиқоти муосир оид ба фитопатология ва устувории лӯбиё пурра карда мешавад.

БОБИ 2. ОБЪЕКТ, ШАРОИТ ВА УСУЛҲОИ ТАҲҚИҚОТ

Таҳқиқотҳои пешниҳодшуда дар ду марҳила гузаронида шудаанд:

1. **Таҳқиқоти лабораторӣ** -дар Институти илмӣ таҳқиқоти Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, озмоишгоҳи илмӣ-таҳқиқоти «Химияи глитсерин» ба номи профессор Кимсанов Б.Ҳ.;

2. **Таҳқиқоти саҳроӣ** -дар хоҷагии деҳқонии «Заррина»-и деҳаи Яккабед, ҷамоати деҳоти Мехрободи ноҳияи Файзобод.

Барои таҳлили муфассали шароити табиӣ (обию ҳокӣ) қитъаи озмоишӣ ва таҳлили мураккаби маълумоти мушоҳидаҳои метеорологӣ дар солҳои 2019–2023 таҳлил гузаронида шуд. Бар асоси маълумоти бадастомада баҳои шароити иқлимӣ қитъаи озмоишӣ ва таъсири он ба объекти таҳқиқот дода шуд. Инчунин таҳлилҳои лаборатории намунаҳои ҳок аз қитъаи озмоишӣ анҷом дода шуданд. Таҳқиқоти ҳокшиносӣ-агрохимиявӣ бо иштироки мутахассисони лабораторияи агрохимиявии Институти ҳокшиносии назди Академияи илмҳои кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон иҷро карда шуд.

2.1. Маводҳо ва усулҳои таҳқиқот

Дар раванди таҳқиқот маҷмӯи усулҳои илмӣ ва муосир истифода шудааст:

1.Таркиби лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) бо усули спектрометрияи массавӣ дар Институти химияи органики ба номи Н.Д. Зелинский (шаҳри Москва) муайян карда шуд.

2.Таҳлили биохимиявии лӯбиё бо истифода аз спектрофотометри ИК гузаронида шуд.

3.Барои таҳлили динамикаи азхудкунии оби тухмии лӯбиё модели математикӣ дар асоси маълумоти таҷрибавӣ коркард карда шуд, ки баъдан бо истифода аз меъёрҳои омории Студент ва Фишер тавассути барномаи Microsoft Excel мавриди таҳлил қарор гирифт.

4.Усули синтези ҳосилаҳои глитсерол таҳия карда шуд.

5.Ҳамаи таҳқиқотҳо мувофиқи стандартҳои ГОСТ гузаронида шудаанд.

6.Таҳлили омории фарқиятҳо бо истифода аз ANOVA ва *t*-тест ($p < 0,05$) анҷом дода шуд, ки аз фарқиятҳои назаррас байни гурӯҳҳо шаҳодат медиҳад.

БОБИ 3. НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

3.1. Муайян кардани миқдори кадмий дар оби қитъаи озмоишӣ бо воситаи биоиндикатсия тавассути лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.)

Таҳқиқот оид ба муайян кардани миқдори кадмий дар оби қитъаи озмоишӣ ва ғайр манбаҳо бо роҳи биоиндикатсия истифода аз лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) мувофиқи стандартҳои давлатии ГОСТ 26933-86, ГОСТ 31866-2012, ГОСТ 12038-84 ва ГОСТ 21563-82 гузаронида шудааст.

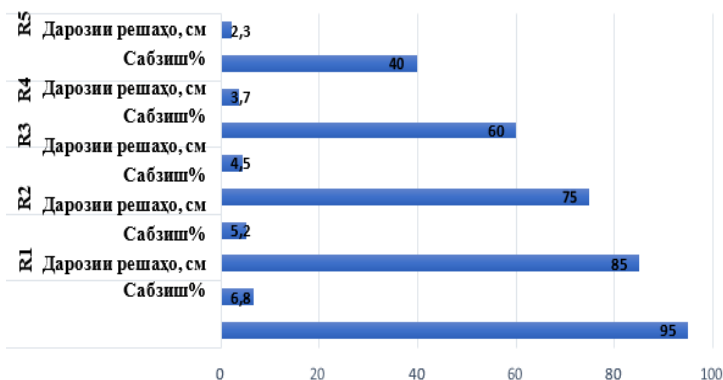
Таҳқиқоти миқдори кадмийи оби манбаҳои номбурда дар ҷадвали 1 оварда шудааст.

Ҷадвали 1. Миқдори кадмий дар оби манбаъҳои гуногун

Манбаҳои об	Миқдори кадмий (мг/л)
-------------	-----------------------

Хочагии деҳқонии «Заррина»	0,001 мг/л
Маркази шахр	0,01 мг/л
Кӯҳи мазор	0,1 мг/л
Заводи семент	1,2 мг/л
Оби муқаттар	0

0,001 мг/л (хочагии деҳқонии «Заррина») миқдори кадмий дар ин ҷо хеле кам мебошад, 0,01 мг/л (Маркази шахр) миқдори кадмий баландтар аст, вале ҳанӯз нисбатан паст аст, 0,1 мг/л (Кӯҳи мазор) миқдори кадмий хеле баландтар буда, 1,2 мг/л (Заводи семент) бошад миқдори хеле баланд, ки нишондиҳандаи ифлосшавии қавии об бо партовҳои саноатӣ мебошад. Натиҷаҳои муфассали биотестӣ, ки таъсири кадмийро ба рушди растаниҳои лӯбиё нишон медиҳанд, дар расми 3.1 оварда шудаанд.



Расми 3.1. Таъсири манбаъҳои гуногуни об ба рушд ва инкишофи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.)

Ин расм натиҷаҳои муҳимро оид ба таъсири кадмий ба сабзиш ва дарозии решаҳои лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) нишон медиҳад.

Таҳлили муқоисавии таъсири манбаъҳои гуногуни об ба сабзиш ва рушди растаниҳо чунин нишон дод:

R1 (Хочагии деҳқонии «Заррина») - Ин нишондиҳандаҳои баландтарин дар байни ҳама намунаҳо мебошанд, ки аз набудани кадмий шаҳодат медиҳанд.

R2 (Маркази шахр) - Метавонад аз мавҷудияти миқдори ками кадмий нишон диҳад.

R3 (Кӯҳи мазор) - Коҳиши минбаъдаи нишондиҳандаҳо мушоҳида мешавад, ки метавонад бо мавҷудияти кадмий дар об исбот менамояд.

R4 (Заводи семент) - Коҳиши назарраси нишондиҳандаҳо эҳтимолан бо ифлосшавии баланди муҳит ва об дар наздикии корхонаи саноатӣ алоқаманд аст.

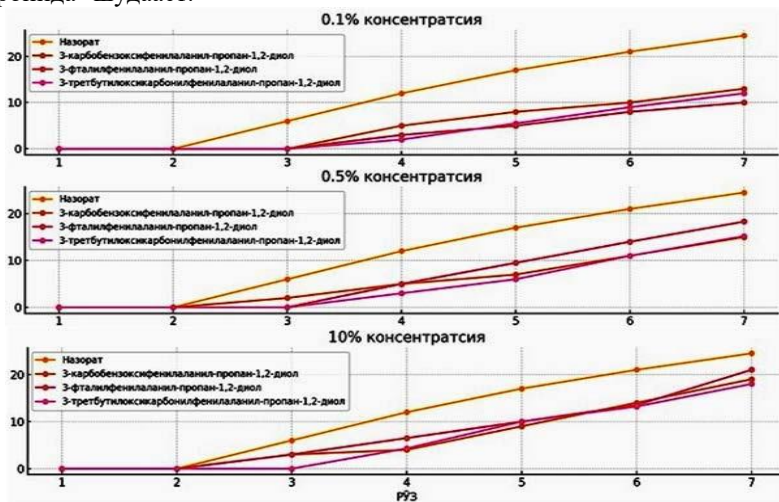
R5 (Оби муқаттар) - Ин пасттарин нишондиҳандаҳо мебошанд, ки ғайриинтегратор аст, зеро оби муқаттар бояд тозабошад. Ин метавонад аз он

шаҳодат диҳад, ки набудани пурраи минералҳо дар оби муқаттар барои инкишофи растаниҳо зараровар аст.

Қобили зикр аст, ки оби манбаи R1 - Хочагии деҳқонии “Заррина”, ки ҳамчун объекти асосии таҳқиқот интихоб шуда буд, нисбат ба дигар манбаъҳо натиҷаи бехтаринро нишон дод.

3.2. Таъсири баъзе ҳосилаҳои глитсерол дорои бақияи пропан-2-олҳо ба сабзиши лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда

Дар ин қисмати таҳқиқот таъсири як қатор ҳосилаҳои глитсеролро ба сабзиши лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда мавриди омӯзиши амиқ қарор додем. Таҳқиқот мувофиқи ГОСТ 12038-84 гузаронида шудааст.



Расми 3.2. Таъсири 3-*Cbo*-, *Phth*- ва *Boc*-ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-1,2-диолҳо ба сабзиши лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда

Натиҷаҳои ба даст омада дар шакли расмҳои 3.2 ва 3.3 муфасссал таҳлил ва муқоиса карда шуданд. Барои ҳар як модда, се консентратсияи гуногун 0,1%, 0,5% ва 10% мавриди озмоиш қарор гирифтанд. Мушоҳидаҳо дар тӯли 7 рӯз гузаронида шуданд, ки имкон дод динамикаи рушди лӯбиё арзёбӣ карда шавад. Таъсири 3-*Cbo*-, *Phth*- ва *Boc*-ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-1,2-диолҳо ба сабзиши лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда дар расми 3.2 пешниҳод шудааст.

Барои ҳамаи консентратсияҳо ва моддаҳо чунин таъсири мушоҳида шуданд:

Намунаи назоратӣ афзоиши назаррас ва мунтазам дошт, ки аз рӯзи сеюм бо 6,0% оғоз ёфта, то рӯзи ҳафтум ба 24,5% расид. Ин афзоиши тезтарин ва устувортарин дар байни намунаҳо буд.

3-карбобензоксифенилаланилпропан-1,2-диол сабзиши нисбатан суст нишон дод аз рӯзи чорум бо 5,0% оғоз ёфта, то рӯзи ҳафтум 13,0% расид.

3-фталилфенилаланилпропан-1,2-диол афзоиши боз ҳам сустрар дошт, бо 3,0% сар шуда, то рӯзи ҳафтум ба 10,0% расид, ки нишондиҳандаи пасттарин буд.

3-третбутилоксикарбонилфенилаланил-пропан-1,2-диол дар ибтидо сабзиши суст нишон дод, аммо то рӯзи ҳафтум ба 12,0% расид, ки ба дигар моддаҳо наздик шуд.

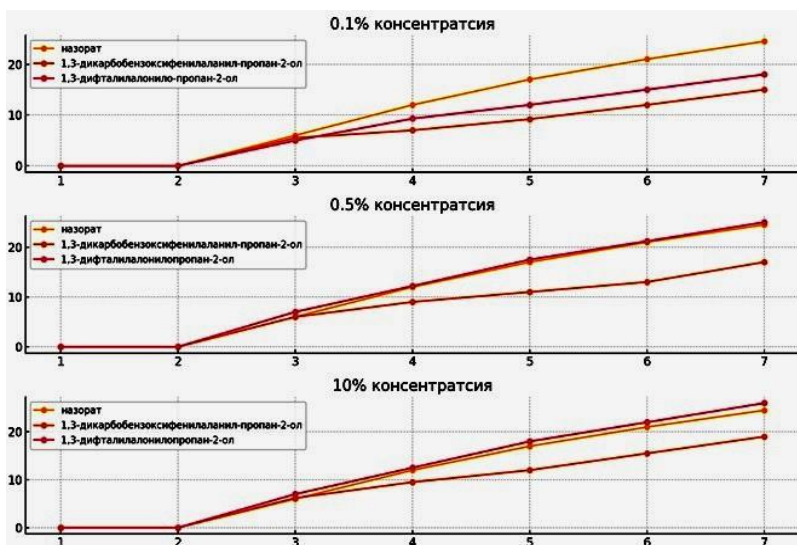
Таъсири 1,3-ди-Сбо-, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-2-олҳо ба сабзиши лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзмукунанда дар расми 3.3 пешниҳод шудааст.

Намунаи назоратӣ дар рӯзҳои 1 ва 2 тағйироти назаррас надошт ($0,0 \pm 0,1\%$). Рӯзи 3-юм афзоиши ($6,0 \pm 0,3\%$) ба қайд гирифта шуд ва то рӯзи 7-ум ба $24,5 \pm 0,8\%$ расид, ки баландтарин нишондиҳанда буд.

Таъсири 1,3-дикарбобензоксифенил-аланил-пропан-2-ол: Концентрасияи 0,1% дар рӯзҳои 1 ва 2 тағйирот надошт ($0,0 \pm 0,1\%$). Аз рӯзи 3-юм афзоиш ($5,5 \pm 0,3\%$) оғоз ёфт ва то рӯзи 7-ум ба $15,0 \pm 0,6\%$ расид. Концентрасияи 0,5% низ рӯзи 3-юм афзоиши босуръат ($6,0 \pm 0,3\%$) нишон дод ва то рӯзи 7-ум ба $17,0 \pm 0,6\%$ расид. Концентрасияи 10% суръати баландтарро нишон дод, ки дар рӯзи 7-ум ба $19,0 \pm 0,7\%$ расид.

Таъсири 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол: Концентрасияи 0,1% рӯзҳои аввал бе тағйирот гузашт, аммо аз рӯзи 3-юм афзоиш ($5,0 \pm 0,3\%$) оғоз ёфт ва то рӯзи 7-ум ба $18,0 \pm 0,6\%$ расид. Концентрасияи

0,5% натиҷаи баландтар ($7,0 \pm 0,3\%$) нишон дод ва то рӯзи 7-ум ба $25,0 \pm 0,8\%$ расид.



Расми 3.3. Таъсири 1,3-ди-Сбо-, Phth- ва Вос-ҳосилаҳои аминокислотаҳои дорои бақияи пропан-2-олҳо ба сабзиши лӯбиё

(*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда

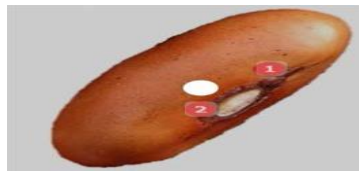
Аз натиҷаҳо маълум гардид, ки хусусияти афзоиштанзимкунандагии хубро 1,3-дифталилаланилопропан-2-олнишон дод. Дар маҷмӯъ, ин таҳқиқот аҳамияти омӯзиши муфассали таъсири ҳосилаҳои аминокислотаҳо ба афзоиши растаниҳоро нишон медиҳад ва имконияти навро барои истифодаи ин моддаҳо дар соҳаи кишоварзӣ кушода медиҳад.

3.3. Модели регрессияи ҳаттии сершумор барои таҳлили динамикаи варамкунии тухмии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.)

Вобаста ба хусусиятҳои сохторӣ ва анатомии тухмиҳо роҳҳои воридшавии об дар навъҳои гуногун фарқ карда метавонанд.

Ҳангоми ворид шудани об ба тухмӣ, он ба ҷаълшавии равандҳои афзоиш мусоидат мекунад.

Раванди варамкунии тухмӣ, яъне азхудкунии об, бо усулҳои гуногун омӯхта мешавад.



1. Микропилҳо 2. Пилтача рубчик)

Расми 3.4. Ҷӯзҳои азхудкунии об дар лӯбиё

Мақсади модели сохташуда

муайян кардани суръати варамкунии тухмии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ва омилҳое, ки ба ин раванд таъсир мерасонанд, мебошад. Модели регрессияи ҳаттии сершумор бо устои Донишгоҳи славянии Русияву Тоҷикистон номзади илмҳои физика ва математика Замонов М.З., истифода аз меъёри (критерия) Стюдент, Р. Фишер ва бо бастаҳои нармафзори Microsoft Excel сохта шудааст.

Модел бо ду тағйирёбанда – вақт ва миқдор сохта шудааст:

$$y = 4.44 + 0.38t + 0.44k + E,$$

ки дар он y ҳаҷм, t – вақт, k – омили дигар ва E – хатои тасодуфӣ мебошанд.

4.44 қимати ибтидоии варамкунӣ, 0.38 ва 0.44 коэффитсиентҳо барои тағйирёбии ҳаҷм вобаста ба вақт ва миқдор мебошанд.

Маҷмуи маълумот мушоҳидаҳои азхудкунии тухмии лӯбиёро бо мурури замон бо миқдори мувофиқи тухмиҳо (дон) дарбар мегирад. Тағйирёбандаи вобаста Y , динамикаи варамкуниро ифода мекунад, дар ҳолате, ки тағйирёбандаҳои мустақил вақт (t) ва миқдор (k) бошанд. Модели бисёрченакии

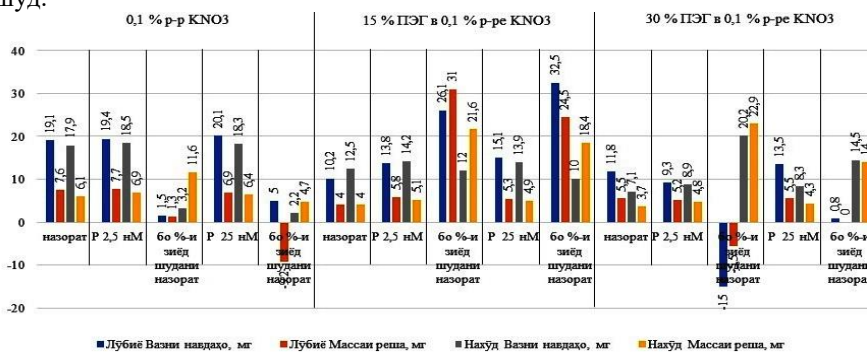
регрессионии шакли $YY = bb_0 + bb_1 \cdot tt + bb_2 \cdot kk$ пешниҳод шудааст, ки дар он b_0 параметри озод ва b_1 , b_2 коэффитсиентҳои вақт ва миқдор мебошанд.

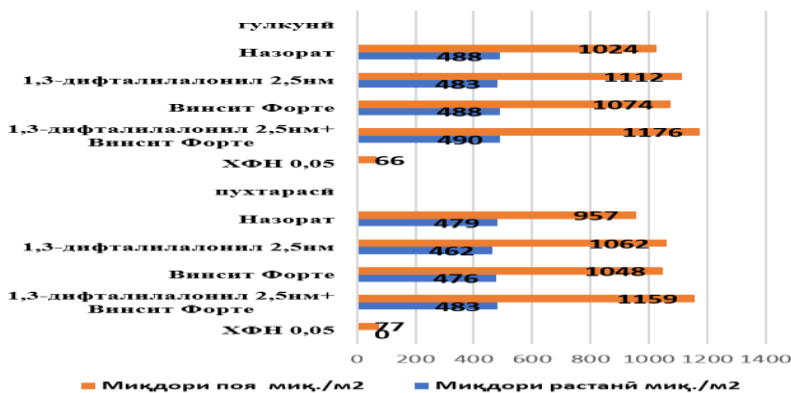
Ин модел метавонад дар соҳаи кишоварзӣ барои фаҳмидан ва оптимизатсияи равандҳои нашъунамо ва афзоиш муфид бошад. Аз рӯи модели сохташуда, метавонем вазни тухмии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) дар як давраи муайян онро ошкор сохт, ки ин имкон медиҳад, маълумоти гирифташударо барои коркарди пеш аз кишт ва обёри намудан истифода бурд.

3.4. Самаранокии истифодаи 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол дар рушду нӯмуи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ва нахӯд.

Ба даст овардани ҳосили баланд дар шароити татбиқи пурраи иқтидори биологӣ зироатҳои хоҷагии кишоварзӣ тавассути оптимизатсияи равандҳои афзоиш ва рушди растаниҳои имконпазир аст. Ин ҳадафро бо истифодаи муштараки технологияҳои анъанавӣ бо маводи нави химиявӣ ба даст овардан мумкин аст.

Ба чунин мавод метавон дохил кард ҳосилаи глитсерол 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол, ки бори аввал ҳамчун афзоиштанзимкунанда дар лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ва барои муқоиса дар нахӯд истифода бурда шуд.





Расми 3.6. Шумораи растаниҳо ва пояҳо дар марҳилаҳои гуногуни инкишоф

Дар шароити стресс бо 30% ПЭГ таъсири модда ба лӯбиёи ночиз ё манфӣ аст, дар ҳоле ки барои нахӯд натиҷаҳои мусбат нишон дода шуданд. Дар маҳлули 0,1% KNO_3 таъсири 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол камтар мушоҳида мешавад. Самаранокии 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол дар озмоишҳои саҳроӣ низ тасдиқ шуда, он бо афзоиштанзимкунандаи Винсит Форте муқоиса гардид, ки натиҷаҳо дар расмҳои 3.5 ва 3.6 пешниҳод шудааст.

Таҳлили расмҳоро бо муқоисаи нишондиҳандаҳо дида мебароем, ки маълум мегардад:

Дар марҳилаи гулкунӣ, миқдори растаниҳо тақрибан якхела 483-490 миқ./м² аст. 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол 2,5нм + Винсит Форте бештарин миқдори поя 1176 миқ./м² дорад.

Дар марҳилаи пухтарасӣ, миқдори растаниҳо ва пояҳо каме кам шудааст, аммо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол 2,5нм + Винсит Форте боз ҳам натиҷаи бештарин нишон медиҳад 1159 миқ./м² поя.

Таҳлили дисперсионӣ нишон медиҳад, ки 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол 2,5нм + Винсит Форте дар ҳарду марҳила натиҷаи бештарин дорад:

- Афзоиши миқдори растанӣ: 0.41% (гулкунӣ), 0.83% (пухтарасӣ)

- Афзоиши миқдори поя: 14.84% (гулкунӣ), 21.11% (пухтарасӣ)

1,3-дифталилаланилопропан-2-ол 2,5нм + Винсит Форте дар ҳарду марҳила бештарин натиҷаро медиҳад, бо миқдори поя ва растани бештар.



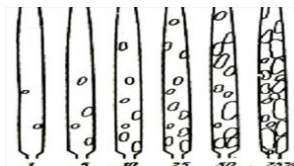
Расми 3.7. Маҳсулноқӣ ва вазни 1000 тухмии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.)

Натиҷаҳои маҳсулноқӣ ва вазни 1000 тухмии лӯбиёро аз рӯи маълумотҳои расм 3.7 чунин тавсиф кардан мумкин аст: дар гурӯҳи назоратӣ ҳосилнокии 7,68 кг ва вазни 1000 дона 48,4 г-ро ташкил медиҳад. Ҳангоми илова кардани 1,3- дифталилалонилопропан-2-ол ҳосилноқӣ ба 7,96 кг (+0,37 кг) ва вазни 1000 дона 48,8 г расид.

Ҳангоми истифодаи афзоиштанзимкунандаи Винсит Форте ҳосилноқӣ то 7,94 кг (+0,35 кг) бо вазни 1000 дона 49,2 г зиёд шуд. Ҳангоми омехта кардани 1,3-дифталилалонилопропан-2-ол бо Винсит Форте бошад ҳосилнокиаш ба 8,00 кг (+0,52 кг) расид ва вазни 1000 тухмӣ то 49,4г зиёд шуд. Бо фарқияти аҳамияти оморӣ (ХФН 0,05) дар 0,32 кг, метавон гуфт, ки истифодаи яқоягии 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол ва Винсит Форте ба баланд бардоштани ҳосил-ноқӣ оварда мерасонад.

3.5. Таъсири композити об-глитсерол-оҳак-сулфур-оксиди калтсий барои пешгирии бемории антракнози лӯбиё

Ҳар сол дар ҷаҳон то 40%-и ҳосили зироатҳо аз сабаби бемориҳои занбӯруғҳо талаф меёбад. Ин патогенҳо ба растаниҳо дар марҳилаҳои гуногуни нашъунамо ва истеҳсоли маҳсулоти кишоварзӣ таъсир мерасонанд. Дар ҳоҷагии деҳқонии “Заррина”-и ноҳияи Файзобод дар масоҳати 2 гектар лӯбиёи кишткардашуда гирифтори бемории занбӯруғ гардиданд. Дар лӯбиё нишонаи аввалини бемории антракноз (занбӯруғ) пас аз 20 рӯзи кишт муайян карда шуд. Дараҷаи сироятёфтаи лӯбиё аз рӯи ГОСТ 12044-93 муайян карда шудааст, ки 5%-ро ташкил дод.



Расми 3.8. Дараҷаҳои сироятёбии лӯбиё ба бемории антракноз

Дараҷаи сироятёбии ба бемории антракноз дар расми 2 пешниҳод карда шудааст. Барои мубориза бо ин беморӣ композити дорои об-глитсерин-сулфур- оксиди калсий бо консентратсияи 2,5% (800 г таркиб + 64 л H₂O) истифода бурда шуд. Коркард бо композит 3 маротиба бо фосилаи ду ҳафта гузаронида шуд, ки бо ин восита паҳншавии беморӣ пешгирӣ гардид. Бо вучуди ин, ҳосили бадастомада ҳамагӣ 450 кг/га буд, ки аз сабаби зарари антракноз хеле паст аст.

3.6. Муайян кардани таъсири афзоиштанзим-кунадаҳои 1-

бутирил-3- изобутирил-2-пропанол ва 1-бутирил-3 изобутирил-2-бензил пропанол муқоиса бо маводи нави афзоиштанзимкунандаҳо ба рушд ва ҳосилнокии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) дар нақшаҳои гуногуни кишт.

Дар ин таҳқиқот мақсад таъсири афзоиштанзим-кунандаҳои 1-бутирил-3- изобутирил-2-пропанол ва 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол дар муқоиса бо маводи нав (Этихол, Бензихол ва ТУР) ба рушд ва ҳосилнокии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) дар нақшаҳои гуногуни кишт ва дар давраҳои гуногуни нашъунамо, барои муайян кардани мӯҳлати бехтарини кишт мебошад.

Давомнокии марҳилаҳои фенологии инкишофи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) бо рӯзҳо ҳангоми коркарди гуногун бо афзоиштанзимкунандаҳо ва нақшаи кишти 60×3, 60×12, 60×18 см дар чадвалҳои 3, 4 ва 5 оварда шудааст.

Аз таҳлили чадвалҳои пешниҳодшуда, чунин аён гардид, ки: Таҳқиқот таъсири афзоиштанзимкунандаҳои 1-бутирил-3-изобутирил-2- пропанол ва 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензил пропанолро дар муқоиса бо Этихол, Бензихол ва ТУР ба ҳосилнокии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) дар нақшаҳои гуногуни кишт (60×3 см, 60×12 см, 60×18 см) баррасӣ кард. Маълум гардид, ки нақшаи кишти 60×3 бо истифодаи 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол давраи нашъунамои кӯтоҳтаринро (71 рӯз) нишон дод, дар ҳоле ки дар нақшаҳои 60×12 ва 60×18 низ натиҷаҳои хуб ба даст омаданд, аммо давраҳои нашъунамо дарозтар буданд. Натиҷаҳо нишон доданд, ки афзоиштанзимкунандаҳои нав нашъунаморо кӯтоҳ карда, ҳосилнокиро зиёд карданд. Дар муқоиса бо 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензил пропанол, Этихол низ таъсири мусбат дошт. Таҳқиқот исбот кард, ки 1-бутирил-3-изобутирил-2- пропанол ва 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол метавонанд ҳамчун афзоиштанзим-кунандаҳои самарабахш дар соҳаи кишоварзӣ истифода шаванд.

Чадвали 2. Давомнокии марҳилаҳои фенологии инкишофи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) бо рӯзҳо ҳангоми коркарди гуногун бо афзоиштанзим-кунандаҳо дар нақшаи кишти 60×3 см

Вариантҳо	Сабзиш	Табақули баргҳои ҳақиқӣ	Шохабандӣ	Бутонизатсия	Гулкунӣ	Табақули лӯбиё	Пухтарасӣ	Пухтарасии пурра	Давраи нашъунамо
60×3 см									
Этихол	4	7	11	10	18	12	7	5	74
Бензихол	4	7	11	10	19	13	7	5	76
ТУР	4	8	11	11	20	13	8	5	80
1-бутирил-3- изобутирил-2- пропанол	4	8	11	10	19	12	7	5	76
1-бутирил-3- изобутирил-2- бензил пропанол	4	6	10	10	18	12	7	5	72

Назорат	4	6	12	11	20	13	9	6	81
---------	---	---	----	----	----	----	---	---	----

Чадвали 3. Давомнокии марҳилаҳои фенологии инкишофи лубӣ (*Phaseolus vulgaris L.*) бо рӯзо ҳангоми коркарди гуногун бо афзоиштанзимқунандаҳо дар нақшаи кишти 60×12 см

Вариантҳо	Сабзӣ	Ташаккули баргҳои ҳақикӣ	Шоҳабандӣ	Бутонизатсия	Гулқунӣ	Ташаккули лубӣ	Пухтарасӣ	Пухтарасии пурра	Давраи напъунамо
60×12 см									
Этихол	4	8	12	12	19	13	7	5	80
Бензихол	4	9	12	12	20	14	8	5	84
ТУР	4	8	11	11	21	14	9	5	83
1–бутирил–3изобутирил–2–пропанол	4	8	12	10	21	14	8	5	82
1–бутирил–3изобутирил–2–бензил пропанол	4	8	11	11	20	14	7	5	80
Назорат	4	6	11	12	21	15	8	6	83

Чадвали 4. Давомнокии марҳилаҳои фенологии инкишофи лубӣ (*Phaseolus vulgaris L.*) бо рӯзо ҳангоми коркарди гуногун бо афзоиштанзимқунандаҳо дар нақшаи кишти 60×18 см

Вариантҳо	Сабзӣ	Ташаккули баргҳои ҳақикӣ	Шоҳабандӣ	Бутонизатсия	Гулқунӣ	Ташаккули лубӣ	Пухтарасӣ	Пухтарасии пурра	Давраи напъунамо
60×18 см									
Этихол	4	9	13	13	20	14	7	5	85
Бензихол	4	10	13	13	21	14	8	5	88
ТУР	4	9	11	12	22	14	9	5	86
1–бутирил–3–изобутирил–2–пропанол	4	9	13	11	22	14	8	5	86
1–бутирил–3–изобутирил–2–бензил пропанол	4	9	12	12	21	15	7	5	85
Назорат	4	9	13	14	23	16	9	6	94

Аз ҳамин лиҳоз таъсири афзоиштанзимқунандаҳои номбурдaro ба

ҳосилнокии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) низ инчунин таҳқиқ гузарондем, ки натиҷаҳои дар расми 3.9 оварда шудааст.



Расми 3.9. Таъсири Этихол, Бензихол, ТУР, 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанол, 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол ба ҳосилнокии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.)

Назорат: Ҳосилнокии ниҳой 33,69 кг буда, он ҳамчун гурӯҳи муқоисавӣ хизмат мекунад.

1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанол: Дар ин гурӯҳ, ҳосилнокии ниҳой ба 40,82 кг расидааст.

1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропан: Ҳосилнокии ниҳой ба 39,8 кг мерасад.

ТУР: Ҳосилнокӣ 40,7 кг ташкил мекунад. Бензихол: Ҳосилнокӣ ба 41,67 кг расидааст.

Этихол: ин модда натиҷаҳои баландтаринро нишон додааст, ки ҳосилнокии ниҳой 42,71 кг аст.

Натиҷаҳои таҳқиқот нишон медиҳанд, ки ҳамаи моддаҳои санҷидашуда нисбат ба гурӯҳи назоратӣ ҳосилнокии баландтарро таъмин кардаанд. 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанол ва 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропан ҳамчун афзоиштанзимкунанда метавонанд ҳосилнокиро зиёд кунанд ва барои беҳтар намудани натиҷаҳои кишоварзӣ саҳм гузоранд. Бензихол ва ТУР низ натиҷаҳои хуб нишон доданд.

Дар маҷмӯъ, истифодабарии ҳамаи моддаҳои санҷидашуда ба ҳосилнокии ниҳойи растаниҳо таъсири мусбат расонидааст. Махсусан Этихол, ки дар муқоиса бо гурӯҳи назоратӣ ва дигар моддаҳо натиҷаҳои беҳтаринро нишон додааст.

3.7. Муайян намудани пигментҳои фотосинтетикӣ қабл ва баъд аз коркард кардани лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол

Барои муайян намудани консентратсияи миёнаи хлорофилл «а», «б» ва каротиноид дар лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.), бо усули спектрофотометрия мувофиқи (ГОСТ 17.1.4.02-90) ва (ГОСТ Р 54058-2010) гузаронида шуд. Муайян кардани миқдори хлорофилл дар ду ҳолат ва марҳила амалӣ гаштааст:

1. Қабл аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол
2. Баъд аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол а). Марҳилаи бутонизатсия ва б). Марҳилаи гулкунӣ

Ин таҳқиқот имкон медиҳад, ки таъсири 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол ба миқдори хлорофилл дар баргҳои лӯбиё (*Phaseolus*

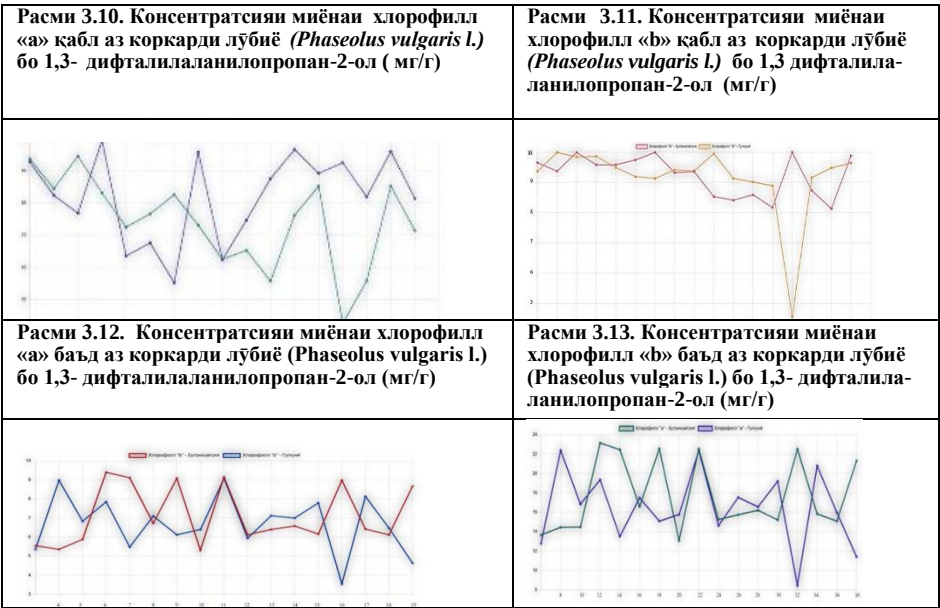
vulgaris L.) дар марҳилаҳои муҳими нашъунамо муайян карда шавад. Таҳлили мукоисавии натиҷаҳо пеш ва баъд аз коркард метавонад ба мо дар бораи самаранокӣ ин модда ҳамчун афзоиштанзимкунанда маълумоти муҳим диҳад.

Чунин таҳлили мукоисавӣ барои арзёбии ҳолати физиологии растанӣ аҳамияти калон дорад.

Натиҷаҳои концентратсияи миёнаи хлорофилл «а», «b» ва каротиноид дар расмҳои 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 ва 3.15 ба таври мукоисавӣ нишон дода шудаанд.

Таҳлили расмҳо барои хлорофилл «а» ва «b» дар марҳилаҳои бутонизатсия ва гулкунӣ лӯбиё қабл ва баъд аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол нишон медиҳад:

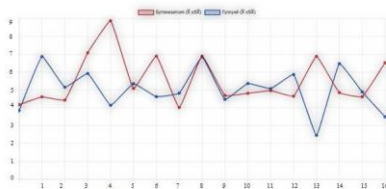
- Қабл аз коркард:
- Хлорофилл «а»:
- Бутонизатсия: 13,10–23,15 мг/г (миёна ~17,5-18 мг/г);
 - Гулкунӣ: 8,48–22,37 мг/г (миёна ~16-17 мг/г). Хлорофилл «b»:
 - Бутонизатсия: 5,31–9,40 мг/г (миёна ~7 мг/г);
 - Гулкунӣ: 3,55–9,07 мг/г (миёна ~6,5 мг/г).



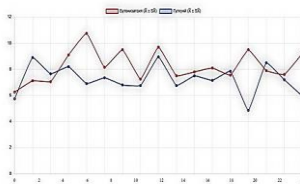
- Баъд аз коркард:
- Хлорофилл «а»:
- Бутонизатсия: 42,53-94,49 мг/г (миёна ~75 мг/г);
 - Гулкунӣ: 55,19–99,36 мг/г (миёна ~80 мг/г). Хлорофилл «b»:
 - Бутонизатсия: 8,13–9,99 мг/г (миёна ~9,3 мг/г);

- Гулкунӣ: 4,56–9,99 мг/г (миёна ~9,2 мг/г).

Коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол боиси афзоиши назарраси микдори хлорофилл, махсусан хлорофилл «а» гардид. Таъсири коркард ба хлорофилл «а» нисбат ба хлорофилл «b» бештар буд. Ин метавонад ба бештар шудани фотосинтез ва афзоиши маҳсулнокии растанӣ оварда расонад



Расми 3.14. Концентрация миёнаи каротиноид қабл аз коркарди лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол (мг/г)



Расми 3.15. Концентрация миёнаи каротиноид баъд аз коркарди лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол (мг/г)

Пас аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол, консентратсияи миёнаи каротиноидҳо дар лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) дар аксари ҳолатҳо афзоиш ёфтааст, ки ин нишондиҳандаи мусбат аст.

3.8. Натиҷаи ИС- спектори инфрасурхи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) қабл ва баъд аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол.

Дар расми 3 баррасии илмӣ спектри инфрасурхи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) қабл аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол пешниҳод шудааст.

1. Минтақаи 3600-3200 см⁻¹: Қуллаи васеъ нишондиҳандаи гурӯҳҳои гидроксил (-ОН) аз карбогидратҳо ва сафедаҳо.

2. Минтақаи 3000-2800 см⁻¹: Қуллаҳои хурд ба лаппишҳои С-Н алифатӣ аз липидҳо, сафедаҳо ва карбогидратҳо тааллуқ доранд.

3. Минтақаи 1750-1600 см⁻¹: Қуллаи назаррас дар 1650 см⁻¹ ба лаппиши С=О дар гурӯҳҳои амидӣ ва С=С дар сохторҳои ароматӣ ё олефинӣ тааллуқ дорад.

4. Минтақаи 1500-1200 см⁻¹: Қуллаҳои миёна ба лаппишҳои С-Н, N-H, C- N ва С-О марбутанд.

5. Минтақаи 1200-900 см⁻¹: Қуллаҳо ба лаппишҳои С-О ва С-С дар карбогидратҳо марбутанд.

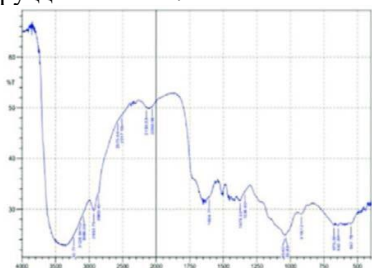
6. Минтақаи зерин 900 см⁻¹: "Минтақаи изи ангушт" бо қуллаҳои хурди зиёд.

Спектр ҳузури карбогидратҳо, сафедаҳо ва липидҳо тасдиқ мекунад. Интаҳлил ҳолати ибтидоии намунаро муайян карда, имкони муқоисаи тағйиротро пас аз коркард медиҳад.

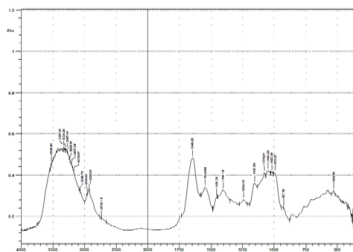
Спектри инфрасурхи пешниҳодшуда дар расми 4 маълумоти муҳимро дар бораи сохтори молекулавӣ ва гурӯҳҳои функционалии намунаи лӯбиё пас аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол нишон медиҳад.

1. Минтақаи 3500-3000 см⁻¹: Қуллаи васеъ дар 3300 см⁻¹ - лаппиши ОН/НН гурӯҳҳо аз сафедаҳо ва карбогидратҳо.

2. Минтакаи $2900-2800\text{ см}^{-1}$: Қуллаҳои хурд - лаппишҳои С-Н дар гурӯҳҳои алкилӣ.



Расми 3.16. ИС- спектори инфрасурхи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) қабл аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол



Расми 3.17. ИС- спектори инфрасурхи лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) баъд аз коркард бо 1,3-дифталилалани-лопропан-2-ол

3. Минтакаи $1800-1000\text{ см}^{-1}$:

- 1650 см^{-1} : C=O дар амидҳо (сафедаҳо)
- 1540 см^{-1} : N-H ва C-N дар амидҳо
- $1400-1200\text{ см}^{-1}$: CH_2 ва CH_3 дар занҷирҳои алифатикӣ
- 1080 см^{-1} : C-O дар карбогидратҳо

4. Минтакаи $<1000\text{ см}^{-1}$: Қуллаҳои хурд - лаппишҳои берун аз ҳамворӣ. Таъсири эҳтимолии 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол:

1. Афзоиши шиддатнокӣ дар $1700-1600\text{ см}^{-1}$ (гурӯҳҳои карбонилӣ)
2. Қуллаҳои нав дар $1300-1000\text{ см}^{-1}$ (C-O-C ва C-OH)
3. Тағйирот дар $3500-3000\text{ см}^{-1}$ (таъсир ба OH ва NH)
4. Қуллаҳои нав дар $900-700\text{ см}^{-1}$ (ҳалқаҳои фталилӣ)

Ин тағйирот нишон медиҳанд, ки чӣ гуна афзоиштанзимкунанда бо сохторҳои молекулавии лӯбиё таъсир мерасонад.

3. 9. Натиҷаи масс-спектри лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) баъд аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол.

Таҳлили масс-спектр дар шаҳри Москва, Институти химияи органикӣ ба номи Н.Д. Зеленский гузаронида шудааст.

Дар расми 5 масс-спектри лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) баъд аз коркард бо 1,3-дифталилаланило-пропан-2-ол оварда шудааст, ки маълумоти умумӣ дар бораи нишондиҳандаҳои асосиро шарҳ медиҳем:

Таҳлили масс-спектри лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) пас аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол:

1. Қуллаи 158.1650 m/z : Баландтарин қулла, нишондиҳандаи қисми устувор ё катиони ҳосилшуда аз қисми асосии 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол ё маҳсули реаксия.

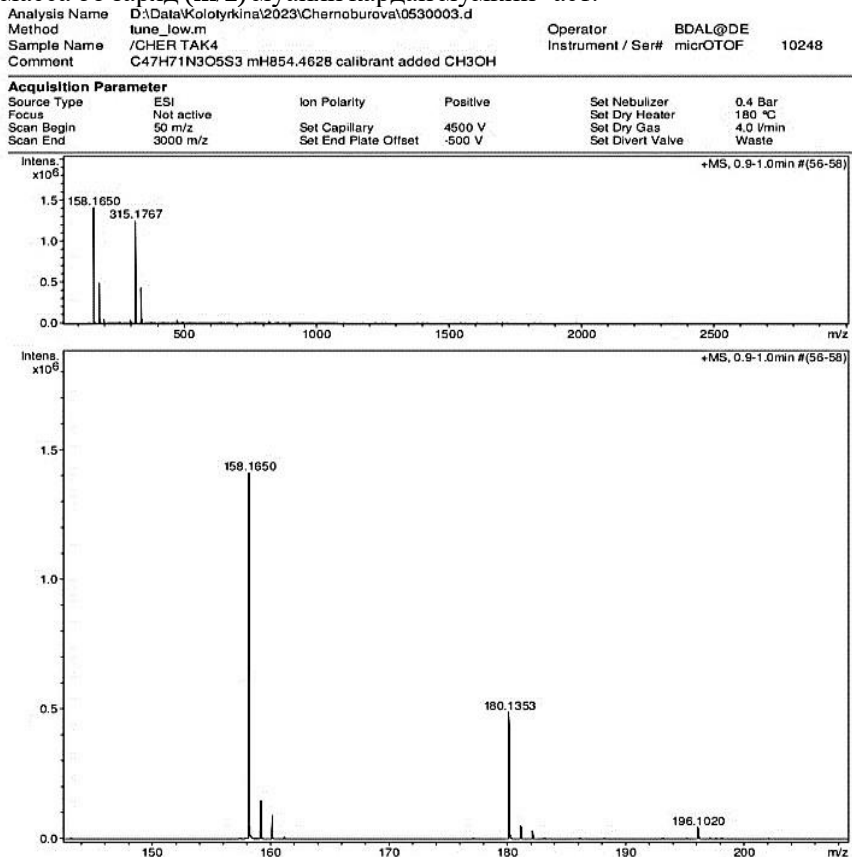
2. Қуллаи 315.1767 m/z : Қисми калонтари молекула, эҳтимолан

гурӯҳи фталӣ бо як қисми занҷири алифатӣ.

3. Қуллаи 180.1353 m/z : Натиҷаи таҷзия ё азнавсозии молекула дар зери таъсири коркард.

4. Қуллаи 196.1020 m/z : Қисми дигари устувор, бо гурӯҳи функционалии иловагӣ.

Аз масс спектор маълум гардид, ки коркарди лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол боиси ташаккули қисмҳои устувор мегардад, ки онҳоро аз рӯи таносуби масса бо заряд (m/z) муайян кардан мумкин аст.

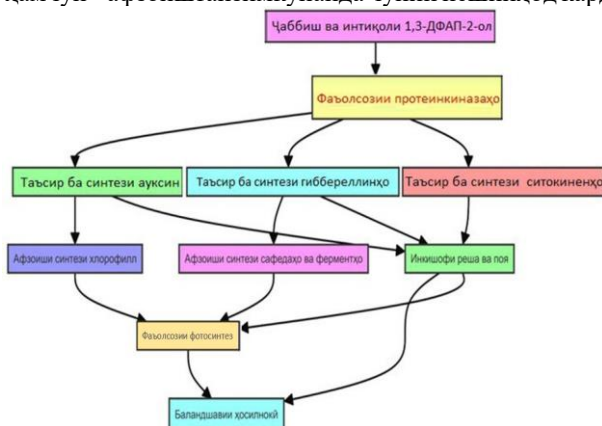


Расми 3.18. Масс-спекторӣ лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) баъд аз коркард бо 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол

Қуллаи баландтарин (158.1650 m/z) қисми аз ҳама устувор ва маъмултаринро нишон медиҳад, ки дар натиҷаи коркард ба вучуд омадааст. Қуллаҳои 315.1767, 180.1353 ва 196.1020 m/z қисмҳои гуногуни молекулаҳоеро нишон медиҳанд, ки дар зери таъсири коркард ва ионизатсия ташаккул меёбанд.

3.10. Механизми таъсири 1,3-дифталилаланило-пропан-2-ол ба лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда.

Шарҳи нақшаи эҳтимолияти механизми биохимиявӣ ва физиологии таъсири 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол ба лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда чунин пешниҳод карда мешавад.



Расми 3.19. Механизми таъсири 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол ба лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда

ХУЛОСА

1. Таҳлили манбаъҳои об аз рӯи миқдори кадмий нишон дод, ки омили ифлосшавии саноатӣ метавонад хатари ҷиддии экологӣ ба вучуд оварад. Дар ҳудуди «Заводи семент» кадмий 1,2 мг/л буд, ки сатҳи хеле баланд мебошад. Дар «Кӯҳи Мазор» 0,1 мг/л, дар «Маркази шахр» 0,01 мг/л, дар хоҷагии деҳқонии «Заррина» 0,001 мг/л, ки сатҳи ҳаддӣ ва паст ҳисобида мешавад. Дар оби муқаттар кадмий 0 буд. Биоиндикатсия бо лӯбиё нишон дод, ки манбаи «Заррина» барои сабзиш ва рушди реша шароити бехтарин фароҳам овардааст, баръакс оби минтақаи саноатӣ бо коҳиши назарраси сабзиш ва камшавии дарозии реша алоқаманд буд [3–М].

3. Дар таҷрибаҳои сабзиши лӯбиё муайян гардид, ки ҳосилаҳои 3–Сбо, Phth ва Вос дорои бақияи пропан–1,2–диол нисбат ба назорат сабзишро суғуст менамоянд ва тамоюли боздоранда доранд. Барои ҳосилаҳои дорои бақияи пропан–2–ол таъсир аз концентратсия вобаста буд. 1,3–дифталилаланилопропан–2–ол дар баъзе вариантҳо, махсусан дар концентратсияи 0,5 фоиз, сабзишро бехтар нишон дод ва ҳамчун номзади афзоиштанзимкунандаи ояндадор интихоб гардид [2–М].

4. Сохтани модели регрессияи ҳаттии сершумор барои динамикаи варамкунии тухмии лӯбиё имкон дод, ки робитаи омории бозътимод байни нишондиҳандаи вобаста ва омилҳои вақт ва миқдор тасдиқ гардад. Муодилаи модел чунин аст $\hat{Y} = 4,444 + 0,377t + 0,444k$. Модел қобилияти шарҳдиҳии қонеъкунанда дошт, ки бо нишондиҳандаҳои

$R^2 \approx 0,759$, $F = 36,27$ ва $A \approx 6,66$ фоиз тасдиқ мешавад. Ин модел метавонад ҳамчун воситаи пешгӯишаванда барои оптимизатсияи шароити коркарди пеш аз кишт ва режимҳои обёрӣ истифода шавад [5–М].

5. Дар озмоишҳои лабораторӣ ва саҳроӣ 1,3–дифталилаланилопропан–2–ол таъсири мусбат ба нишондиҳандаҳои морфометрии нава ва реша нишон дод, аммо самаранокӣ аз концентратсия ва сатҳи стресс вобаста буд. Дар сатҳҳои муайян, масалан 2,5 нм, натиҷаҳо беҳтар буданд. Дар концентратсияҳои баландтар тамоюлҳои сустшавӣ ё нобаробарӣ мушоҳида гардид. Дар шароити саҳроӣ истифодаи якҷояи 1,3–дифталилаланилопропан–2–ол дар сатҳи 2,5 нм бо «Винсит Форте» дар аксари нишондиҳандаҳо, аз ҷумла шумораи пояҳо, коэффисиентҳо, маҳсулноки ва вазни 1000 дона, натиҷаи беҳтарин дод. Ҳосилноки дар ин вариант то 8,00 кг расид, дар назорат 7,68 кг буд. Бо назардошти ХФН 0,05 афзалияти вариант асоснок арзёбӣ шуд [4–М].

6. Композити фунгитсидӣ дар асоси об, глицерол, сулфур, оҳак ва оксиди калсий ҳамчун қабати муҳофизатии плёнкамонанд амал карда, паҳншавии антракнозро маҳдуд намуд. Коркард се маротиба бо фосилаи духафтаина гузаронида шуд. Бо вучуди ин, дар шароити зарардидаҳои аввалия ва таъсири омилҳои саҳроӣ ҳосили дилҳоҳ пурра таъмин нагардид ва тақрибан 450 кг дар як гектарро ташкил дод. Ин натиҷа зарурати ҳамгироии композитро бо тадбирҳои мукаммали агротехникӣ ва фитосанитарӣ нишон медиҳад [1–М].

7. Омӯзиши нақшаҳои гуногуни кишт нишон дод, ки афзоиштанзимкунандаҳои нав, аз ҷумла 1–бутирил–3–изобутирил–2–пропанол ва 1–бутирил–3–изобутирил–2–бензилпропанол, давомнокии марҳилаҳои фенологии инкишофи лубиёро кӯтоҳ намуда, ба беҳтаршавии нишондиҳандаҳои ҳосилноки мусоидат мекунанд. Ҳамзамон, афзоиштанзимкунандаҳои маъмул, аз ҷумла Этихол, Бензихол ва ТУР, низ таъсири мусбат нишон доданд. Аз рӯйи натиҷаҳои ҳосилнокии ниҳой Этихол баландтарин нишондиҳандаро таъмин намуд. Бо ин вучуд, афзоиштанзимкунандаҳои нав низ имконияти татбиқи амалӣ доранд ва барои идомаи тадқиқотҳо арзишманд мебошанд [2–М; 4–М].

8. Коркарди лубиё бо 1,3–дифталилаланилопропан–2–ол ба афзоиши назарраси пигментҳои фотосинтетикӣ оварда расонд. Микдори хлорофилл «а» баъд аз коркард чандин маротиба боло рафт. Хлорофилл «б» ва каротиноидҳо низ тамоюли афзоиш нишон доданд. Ин натиҷаҳо ба фаълсозии фотосинтез ва беҳтар шудани ҳолати физиологии растанӣ далолат мекунанд. Таҳлили ИС спектр ва масс спектрометрия тағйироти спектралӣ ва ҳосилшавии фрагментҳои устуворро нишон дода, Алокаи мутақобили пайвастагӣ бо гуруҳҳои функционалӣ ва равандҳои биокимиёвӣ лубиёро тасдиқ менамояд [4–М].

ТАВСИЯҲО ОИД БА ИСТИФОДАИ АМАЛИИ НАТИҶАҲОИ ТАҲҚИҚОТ

1. Таҳқиқоти мазкур нишон дод, ки истифодаи глитсерол ва баъзе ҳосилаҳои он метавонад ҳамчун афзоиштанзимкунанда хизмат кунад. Ин пайвастагӣҳо бо таъсир ба механизмҳои молекулавӣ ва биохимиявӣ ба фаъолсозии раванди фотосинтез ва танзими метаболизми растаниҳо мусоидат менамоянд. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд барои таҳияи стратегияҳои нави агрономӣ, ки ба баланд бардоштани ҳосилнокии зироатҳои кишоварзӣ равона шудаанд, истифода шаванд.

2. Истифодаи глитсерол ва композитҳои дар асоси он ҳосилшуда метавонад на танҳо ба баланд гардидани ҳосилнокии зироатҳои кишоварзӣ мусоидат намояд, балки ба кохиши истифодаи баъзе воситаҳои химиявӣ ҳифзи растаниҳо амал намояд.

3. Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд барои хоҷагиҳои деҳқонӣ, муассисаҳои илмӣ-таҳқиқотӣ, марказҳои агротехнологӣ ва истеҳсолкунандагони воситаҳои ҳифзи растаниҳо муфид бошанд.

Интишорот аз рӯи мавзун диссертатсия

Нахустпатент

[1-М]. Нозимова М.С., Раҷабзода С.И. Тарзи ҳосил намудани мавод барои муҳофизати растаниҳо аз бемории занбӯруғи ва фулус.1422 ТҶ Дар Феҳристи давлатии ихтироъҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон 12 сентябри соли 2023 ба қайд гирифта шудааст.

Мақолаҳо дар маҷаллаҳои тақризшавандае, ки ҚОА-и назди

Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсия намудааст:

[2-М]. Нозимова, М.С. Таъсири самаранокӣ маводи нави фитотанзимку- нандаҳо асоси глитсерин ба нашъунамо, инкишоф ва ҳосилнокии лӯбиёи сурх ва сафед / М.С. Нозимова, С.И Раҷабзода // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе №4. 2022. – С. 311-318.

[3-М]. Нозимова, М.С. Таҳқиқи обҳое, ки дар таркибашон металлҳои вазнин доранд, ки ба сабзиш ва инкишофи лӯбиё ва нахӯд таъсири манфӣ мерасонанд. / М.С. Нозимова, С.И Раҷабзода // Илм ва Фановарӣ. Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе №3. 2022. – С. 324-329.

[4-М]. Нозимова, М.С. Самаранокӣ истифодаи, 3 дифталилаланилопропан-2-ол дар парвариши лӯбиё ва нахӯд / М.С. Нозимова, С.И Раҷабзода // Илм ва Фановарӣ. Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Душанбе №1. 2023. – С. 214-219.

[5-М]. Нозимова, М.С. Модели регрессияи хаттии сершумор барои таҳлили динамикаи варамакунии тухмии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) / М.С. Нозимова, М.З. Замонов., С.И Раҷабзода, А.К. Мирзороҳимзода // Ахбори Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон №2 (225), 2024. – С. 52-62.

Рӯйхати корхое, ки дар дигар маҷаллаҳо ва маҷмуаҳои маводи конференсияҳои байналмиллалӣ ва ҷумҳуравӣ ба нашр расидаанд:

[6-М]. Нозимова М.С., Лӯбиё ҳамчун биоиндикатор / М.С.

Нозимова, С.И Раҷабзода / Маҷлиси конференсия бахшида ба “20 солаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020-2040)”. Душанбе – 2022. С.- 54-59.

[7-М]. Нозимова, М.С. Таъсири металлҳои вазнини таркиби об ба лӯбиё ва нахӯд / М.С. Нозимова, С.И. Раҷабзода // “XXVIII Славянские чтения” посвященной Дню таджикской науки и Году правового просвещения. Душанбе – 2024. С.- 100-102.

[8-М]. Нозимова, М.С. Боҳамтаъсиркунии 1,3-дихлорпропан-2-ол бо аминокислотаи бутанӣ / М.С. Нозимова, С.И. Раҷабзода // Маҷлиси конференсияи III байналмилалӣ илмию амалӣ дар мавзӯи «Рушди илми химия ва соҳаҳои истифодабарии он», бахшида ба 80-солагии гиромидошти хотираи д.и.х, узви вобастаи АМИТ, профессор Кимсанов Бӯри Ҳақимович. Душанбе- 2021. С.- 174-177.

[9-М]. Нозимова, М.С. Конденсация 1-хлорпропан - 2,3 - диола с Сбо- производными аминокислот ароматического ряда. / М.С. Нозимова, С.И. Раҷабзода // Интеграция науки и высшего образования в области био- и органической химии, и биотехнологии. Материалы XIV Всероссийская научной интернет-конференции (26-27 ноября 2020 года, г. Уфа). Уфа Издательство УГНТУ 2020. - С.-98-100.

[10-М]. Нозимова, М.С. Синтез, таҳқиқи 1,3-дифталилалонилопропан-2-ол / М.С. Нозимова, С.И. Раҷабзода // Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмию назариявӣ ҳаёти устодону кормандон ва донишҷӯёни ДМТ бахшида ба ҷашнҳои «5500-солагии Сарзми бостонӣ», «700-солагии шоири барҷастаи тоҷик Камоли Хучандӣ» ва «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф (солҳои 2020-2040)». Душанбе. -2020. Саҳ. 412-415.

МАНБАҲОИ ИСТИФОДАШУДА

Мақолаҳо ва маҷаллаҳо

1. Бухориев, Т. А. Зироатҳои лӯбиёгӣ дар заминҳои обӣ ва лалмии Тоҷикистон /Т. А. Бухориев, С. И. Имомов. - Душанбе: Ирфон, 2013. - 440 с.
2. Василейко, М. В. Регуляторы роста растений и их применение в растениеводстве: литературный обзор / М. В. Василейко // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2021. – № 76. – С. 89 – 99.
3. Волобуева, О. Г. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на бобово-ризобиальный симбиоз растений фасоли / О. Г. Волобуева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-2.
4. Волобуева, О. Г. Влияние корневины и ризоторфина на гормональный статус и эффективность симбиотической системы растений фасоли / О. Г.

Волобуева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 2 (34). – С. 29 – 34.

5. Гурьев, Г. П. Влияние препаратов клубеньковых бактерий и синтетического регулятора роста Мелафен на урожайность фасоли и его структурные элементы / Г. П. Гурьев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 4 (32). – С. 87 – 91.

6. Гурьев, Г. П. Эффективность инокуляции семян фасоли препаратами клубеньковых бактерий и синтетическим регулятором роста Мелафен / Г. П. Гурьев, А. Г. Васильчиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 4 (28). – С. 33 – 38.

7. Мазыкина, Е. А. Влияние предпосевной обработки семян фасоли обыкновенной регуляторами роста на их лабораторную всхожесть / Е. А. Мазыкина, И. В. Козлова, О. А. Брагина // Рисоводство. – 2024. – Т. 23, № 3 (64). – С. 60 – 67.

8. Тарасов, С. С. Влияние регуляторов роста и развития растений на перекисное окисление липидов, окислительную модификацию белков и экспрессию генов при прорастании семян / С. С. Тарасов [и др.] // Агрохимия. – 2022. – № 6. – С. 51 – 60.

9. Тарасов, С. С. Регуляторы роста и развития растений: классификация, природа и механизм действия / С. С. Тарасов, Е. В. Михалёв, А. И. Речкин, Е. К. Крутова // Агрохимия. – 2023. – № 9. – С. 65 – 80.

10. Чумикина, Л. В. Фитогормоны и абиотические стрессы: обзор / Л. В. Чумикина, Л. И. Арапова, В. В. Колпакова, А. Ф. Топунов // Химия растительного сырья. – 2021. – № 4. – С. 5 – 30.

11. Shine, M. B. Glycerol-3-phosphate mediates rhizobia-induced systemic signaling in soybean / M. B. Shine, Q.-M. Gao, R. V. Chowda-Reddy [et al.] // Nature Communications. – 2019. – Vol. 10. – Article 5303.

12. du Jardin, P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation / P. du Jardin // Scientia Horticulturae. – 2015. – Vol. 196. – P. 3 – 14.

13. Hu, J. Glycerol Affects Root Development through Regulation of Multiple Pathways in Arabidopsis / J. Hu, Y. Zhang, J. Wang, Y. Zhou // PLoS ONE. – 2014. – Vol. 9, № 1. – Article e86269.

14. Lavell, A. A. Cellular Organization and Regulation of Plant Glycerolipid Metabolism / A. A. Lavell, C. Benning // Plant and Cell Physiology. – 2019. – Vol. 60, № 6. – P. 1176 – 1183.

15. Novaes, A. P. S. Glycerol as an Inducer of Disease Resistance in Plants: A Systematic Review / A. P. S. Novaes [et al.] // Horticulturae. – 2024. – Vol. 10, № 12. – Article 1368.

16. Ortiz Lechuga, E. G. Potential use of glycerol from the biodiesel industry: germination and first phase of growth evaluation of two domesticated varieties of Phaseolus vulgaris / E. G. Ortiz Lechuga, M. A. Pinal Rosales, I. A. Martínez Ortega, K. Arévalo Niño // Biomass Conversion and Biorefinery. – 2020. – Vol. 10. – P. 25 – 34.

17. Rouphael, Y. Biostimulants in Agriculture / Y. Rouphael, G. Colla // *Frontiers in Plant Science*. – 2020. – Vol. 11. – Article 40.

18. Yakhin, O. I. Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective / O. I. Yakhin, A. A. Lubyantsev, I. A. Yakhin, P. H. Brown // *Frontiers in Plant Science*. – 2017. – Vol. 7. – Article 2049.

УДК:547.426.1:631.874.464

Н-78

ББК:42.113 (2Т)

На правах рукописи



НОЗИМОВА МАЪМУРА САҲОБИЕВНА

**ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГЛИЦЕРОЛА
НА ФАСОЛЬ (PHASEOLUS VULGARIS L.) КАК
РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание учёной степени кандидата
биологических наук по специальности 1.5.12. Физиология и
биохимия растений**

Душанбе – 2026

**Работа выполнена в Научно-исследовательском институте
Таджикского национального университета**

Научный руководитель: **Раджабзода Сироджиддин Икром** – доктор химических наук, профессор, директор Проректор по научной работе Таджикского государственного педагогического университета имени Садриддина Айни.

Научный консультант: **Мирзорахимзода Акобир Каримович** – доктор биологических наук, Вице-президент Национальной академии наук Таджикистана – председатель отделения биологических наук Национальной академии наук Таджикистана.

Официальные оппоненты: **Эргашев Абдуллоджон** – профессор кафедры физиологии растений Таджикского национального университета
Диловарова Нигина Сифатшоевна – кандидат биологических наук, сотрудник Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана.

Ведущая организация: **Государственное образовательное учреждение «Хорогский государственный университет имени М. Назаршоева».**

Защита диссертации состоится 27.08.2026 года в 13:00 часов на заседании диссертационного совета 6D.KOA-038 при Таджикском национальном университете. Адрес: 734025, Республика Таджикистан, город Душанбе, улица Буни-Хисорак, студенческий городок корпус 16, биологический факультет ТНУ.

Ученный секретар: e-mail: homidov-h@mail.ru тел: +992 918-47-13-04

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в центральной библиотеке Таджикского национального университета по адресу: 734025, г. Душанбе, пр. Рудаки, 17 и официальном сайте ТНУ www.tnu.tj

Автореферат разослан «__» _____ 2026г.

**Ученый секретар диссертационного совета,
кандидат биологических наук, доцент**

 **Хамидзода Х.Н.**

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Быстрый рост населения планеты и сокращение посевных площадей усиливают необходимость поиска новых способов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Одним из таких направлений является применение регуляторов роста растений, которые в современном сельском хозяйстве приобретают всё большее значение. Эти вещества способны влиять на рост, развитие, формирование урожая и устойчивость растений к различным условиям внешней среды.

В последние годы интерес к природным и синтетическим регуляторам роста заметно возрос, поскольку они позволяют целенаправленно управлять физиологическими процессами растений. Значимость данного направления была подчеркнута и на международном уровне. Так, в 2012 году в городе Страсбурге, Франция, состоялся Первый всемирный конгресс по применению регуляторов роста в сельском хозяйстве, в котором приняли участие представители 600 компаний и организаций из 56 стран мира. По итогам конгресса производство и использование регуляторов роста растений было признано одним из важных направлений устойчивого развития сельского хозяйства.

В настоящее время природные и синтетические регуляторы роста рассматриваются как перспективные средства повышения урожайности и улучшения качества растительной продукции. Вместе с тем в странах Содружества Независимых Государств, в том числе в Таджикистане, применение синтетических регуляторов роста пока остаётся ограниченным. Это показывает необходимость изучения новых биологически активных соединений и оценки возможности их использования в сельскохозяйственной практике.

С этой точки зрения одной из важных задач биологических и химических наук является получение, синтез и исследование новых химических соединений, которые могут выполнять функции регуляторов роста растений. Среди таких веществ особый интерес представляют производные глицерола, в том числе его моно-, ди- и триэфиры. Это связано с тем, что соединения данной группы обладают определённой биологической активностью и могут оказывать влияние на физиологические процессы растений.

Научные данные последних лет также подтверждают, что глицерол и некоторые его производные способны влиять на рост и устойчивость растений. Например, J. Ну и соавторы [13] в опытах с модельным растением *Arabidopsis thaliana* показали, что глицерол влияет на развитие корневой системы и изменяет ряд путей обмена веществ. В исследовании E. G. Ortiz Lechuga и соавторов [16] было установлено, что глицерол у фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) способствует улучшению отдельных морфологических показателей. Эти результаты указывают на возможность его применения как вещества с росторегулирующими свойствами. Кроме того, в систематическом обзоре A. P. S. Novaes и соавторов [15] отмечается, что глицерол и его производные у ряда видов растений могут действовать как индукторы устойчивости и усиливать физиологическую активность растений.

Таким образом, изучение моно-, ди- и триэфиров глицерола имеет как научное, так и практическое значение. Исследование их влияния на растения может

создать основу для разработки новых эффективных регуляторов роста и дальнейшего развития устойчивого сельского хозяйства.

Степень научной разработанности исследуемой проблемы. Проблемы использования регуляторов роста для повышения роста и развития, физиологической активности и продуктивности растений изучались многими учёными. Согласно данным М.В. Василейко и С.С. Тарасова, регуляторы роста играют важную роль в регуляции физиологических и биохимических процессов растений [2, 9]. Влияние регуляторов роста на фасоль исследовали О.Г. Волобуева, Г.П. Гурьев и Е.А. Мазыкина, которые показали их положительное воздействие на прорастание семян, рост, развитие и продуктивность растений [3-7]. В Таджикистане вопросы биологических особенностей фасоли, агротехники её возделывания, болезней и способов борьбы с ними были подробно изучены Т.А. Бухориевым и С.И. Имомовым [1]. Зарубежные исследователи, в частности Р. du Jardin, Y. Rouphael и О.И. Yakhin, обосновали важную роль биостимуляторов и экологически безопасных соединений в повышении устойчивости и эффективности растений [12,17,18].

Несмотря на это, рострегулирующие свойства некоторых производных глицерола и механизм их воздействия на физиолого-биохимические процессы фасоли до настоящего времени изучены недостаточно, что и обусловило необходимость проведения данного исследования.

Связь исследования с программами (проектами), научными темами. Тема диссертационного исследования соответствует Национальной стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 года, утверждённой Постановлением Маджлиси намоёндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 1 декабря 2016 года № 636, и ориентирована на реализацию стратегической цели обеспечения продовольственной безопасности страны, а также приоритетных направлений развития науки и инновационной деятельности в Республике Таджикистан.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования. Изучение и определение нового регулятора роста на основе некоторых производных глицерола. Для оценки эффективности данного регулятора роста проанализировано его влияние на развитие фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.).

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Синтез новых производных глицерола, определение их росторегулирующей активности в отношении фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и оценка экологической безопасности методом биоиндикации;

2. Изучение физиологических и биохимических свойств семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и моделирование динамики водопоглощения при обработке производными глицерола;

3. Оценка эффективности применения производных глицерола для усиления роста, повышения урожайности и борьбы с грибными заболеваниями (антракноз) у фасоли.

Объект исследования. Объектом исследования являлись 3-Сбо-, Phth- и Вос-производные аминокислот с остатком пропан-1,2-диола, а также 1,3-ди-Сбо-, Phth- и Вос-производные аминокислот с остатком пропан-2-ола,

которые изучались на фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) в качестве регуляторов роста.

Предмет исследования. Физиологические и биохимические свойства производных глицерола как регуляторов роста фасоли.

Научная новизна исследования.

1. Впервые изучено росторегулирующее действие новых производных глицерола -1,3-дифталилаланинопропан-2-ола, 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанола и 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанола -на физиологические и биохимические показатели фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.). Установлено, что синтезированные вещества обуславливают значительное увеличение содержания фотосинтетических пигментов (хлорофилл а, б и каротиноиды) и способствуют активации процессов фотосинтеза.

2. Разработана новая модель множественной линейной регрессии для описания динамики набухания семян фасоли ($\bar{Y} = 4,44 + 0,38t + 0,44k$; $R^2 = 0,759$), обеспечивающая возможность количественного прогнозирования оптимальных условий предпосевной обработки.

3. Определена и обоснована эффективность композиции вода–глицерол–известь–сера–оксид кальция для борьбы с антракнозом фасоли. Композиция характеризуется низкой токсичностью и эффективным защитным действием.

Теоретическая значимость исследования. Разработаны методы синтеза производных глицерола, расширяющие возможности их практического применения. Предложена модель множественной линейной регрессии для анализа водопоглощения, позволяющая количественно оценить динамику набухания семян. Определены теоретические основы воздействия соединений глицерола на физиологические и биохимические процессы растений. Результаты спектрофотометрического и масс-спектрометрического анализа отражают механизмы действия регуляторов роста на молекулярном уровне. Биологически и физиологически активные свойства производных глицерола позволяют рассматривать их как эффективные средства улучшения качества сельскохозяйственной продукции.

Научно-практическая значимость исследования. Предложение нового регулятора роста на основе глицерола открывает перспективы для совершенствования растениеводства. Определение степени токсичности производных глицерола показало, что ряд синтезированных соединений является безопасным. Разработка композиции вода–глицерол–известь–сера–оксид кальция как эффективного средства профилактики и борьбы с антракнозом фасоли имеет важное значение для внедрения новых подходов к защите растений. Применение производных глицерола как регуляторов роста способствует увеличению показателей роста и урожайности фасоли и в перспективе может быть адаптировано для других культур. Разработанная регрессионная модель может служить основой для научно-практических рекомендаций специалистам аграрной сферы.

Положения, выносимые на защиту.

1. Обоснование эффективности новых производных глицерола (1,3-дифталилаланинопропан-2-ол, 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанол и 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол) в активизации роста, развития и

повышении урожайности фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) как новых регуляторов роста;

2. Установление закономерностей динамики водопоглощения семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и ее количественное описание с использованием модели множественной линейной регрессии ($\hat{Y} = 4,44 + 0,38t + 0,44k$; $R^2 = 0,759$);

3. Установление эффективности композиции вода–глицерол–известь–сера–оксид кальция для профилактики и борьбы с антракнозом фасоли, а также доказательство улучшения показателей всхожести, развития и урожайности в результате предпосевной обработки семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) регулятором роста на основе производных глицерола.

Степень достоверности результатов. Достоверность и обоснованность представленных результатов подтверждаются экспериментальными и полевыми исследованиями, выполненными с применением современных методов, а также анализом научных статей и опубликованных материалов. В тексте диссертации научные положения, выводы и рекомендации подтверждены конкретными данными, представленными в таблицах и рисунках. Интерпретация результатов выполнена с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Тема диссертации полностью соответствует требованиям паспорта научной специальности 1.5.12 «Физиология и биохимия растений», а результаты исследования охватывают основные направления данной научной специальности.

Пункт 1. Структура и функционирование растительной клетки, формирование и функционирование её структурных элементов, органелл, клетки и клеточной стенки. Органы, ткани и функциональные системы растений. Химический состав, строение и свойства веществ живой природы, исследование их свойств, выделение и способы применения соединений, относящихся к различным классам и группам.

Пункт 3. Рост и морфогенез растений, типы роста, дифференциация и специализация тканей, движение и программируемая клеточная гибель. Физиологические основы онтогенеза растений. Функционирование генома, координация и взаимодействие ядерного, пластидного и митохондриального геномов. Регуляция клеточного цикла.

Пункт 4. Биохимические процессы в растениях. Структура и функционирование ферментов растений, регуляция их активности. Конформация белков и молекулярное моделирование. Состав, свойства и биологическая роль липидов, биосинтез липидов и его регуляция. Образование, превращение и роль аминокислот и органических кислот в организме. Принципы организации и функционирования нуклеиновых кислот в органеллах клеток, биосинтез и модификация ДНК, биохимическое формирование, функционирование и воспроизведение геномов, регуляция их активности. Биохимия процессов репликации, транскрипции и трансляции генетической информации.

Пункт 5. Фотосинтез. Свет как фактор регуляции роста и развития растений. Пигменты, исследование их состава и функциональной роли.

Физиолого-биохимические основы фотосинтеза. Экология фотосинтеза. Физиология и биохимия СЗ-, С4- и САМ-растений. Хемосинтез.

Пункт 10. Гормональная регуляция роста и развития растений. Фитогормоны, их структура, биосинтез и функции. Негормональные регуляторы роста и развития растений. Регуляторы роста и развития растений под воздействием экологических факторов и физиологически активных веществ. Процессы фотоморфогенеза и гравитропической реакции.

Пункт 16. Физиолого-биохимические основы возникновения жизни, физиологическая и биохимическая эволюция.

Личный вклад соискателя ученой степени в исследование. Автор диссертационной работы непосредственно участвовал во всех этапах исследования: анализе и интерпретации литературы, получении, обработке и анализе экспериментальных данных, формулировании выводов, подготовке научных материалов по теме исследования, а также в подготовке и оформлении диссертации. Экспериментальные исследования в полевых и лабораторных условиях выполнены автором при последовательном научном руководстве.

Апробация и внедрение результатов диссертации. Материалы диссертационной работы были представлены и обсуждены на научных конференциях, посвященных «20-летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в области науки и образования (2020–2040 гг.)», «XXVIII Славянские чтения», посвященных Дню таджикской науки и Году правового просвещения, III международной научно-практической конференции «Развитие науки химии и области ее применения», посвященной 80-летию памяти д.х.н., члена-корреспондента АМНТ, профессора Кимсанова Бури Хакимовича, а также в рамках XIV Всероссийской научной интернет-конференции «Интеграция науки и высшего образования в области био- и органической химии и биотехнологии» и Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава, сотрудников и студентов ТНУ, посвященной юбилеям «5500-летия древнего Саразма», «700-летия выдающегося таджикского поэта Камола Худжанди».

Результаты диссертационного исследования были детально рассмотрены и обсуждены на расширенном заседании научно-исследовательской лаборатории «Химия глицерола» имени профессора Кимсанова Б.Х. и на совете ученых указанной лаборатории, состоявшемся 13 января 2026 года.

Публикации по теме диссертации. По результатам исследования опубликовано 10 научных работ, из них 4 статьи, в которых изложено основное содержание диссертации, в рецензируемых научных журналах, рекомендованных КОА при Президенте Республики Таджикистан. Также получен 1 предварительный патент по теме исследования.

Структура и объем диссертации. Диссертация выполнена объемом 171 страниц и состоит из 4 глав, введения, экспериментальной части, результатов исследования, выводов и рекомендаций. Работа включает 38 рисунков и 19 таблиц и список литературы из 171 источников.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Общие сведения о регуляторах роста. В данном подразделе подробно рассматривается понятие регуляторов роста как совокупности биологически активных соединений, регулирующих жизненные процессы растений. Регуляторы роста представляют собой совокупность биологически активных соединений, которые даже в очень низких концентрациях регулируют жизненные процессы растений. По утверждению С. С. Тарасова, Е. В. Михалёва, А. И. Речкина и Е. К. Крутовой, «регуляторы роста не только изменяют скорость увеличения органов, но и оказывают регулирующее влияние на деление, растяжение и дифференцировку клеток, активность меристем, обмен веществ и взаимосвязь органов растения» [9]. По мнению Л. В. Чумикиной, Л. И. Арабовой, В. В.

Колпаковой и А. Ф. Топунова, «фитогормоны в очень малых количествах оказывают регулирующее влияние на физиологические процессы» [10].

Физиолого-биохимические основы действия глицерола и его производных в растениях. В данном подразделе представлена роль глицерола и его производных в растениях. Участие метаболизма глицерола в системной защите подтверждается данными других авторов. По утверждению Л. В. Чумикиной, Л. И. Арабовой, В. В. Колпаковой и А. Ф. Топунова, «действие гормонов зависит от органа, ткани, стадии онтогенеза и внешних условий» [10].

По утверждению М. В. Shine, Q.-М. Gao и соавторов, «глицерол-3-фосфат может служить связующим звеном между углеводным обменом, синтезом липидов и иммунными ответами растения, поскольку он участвует как в построении мембран, так и в системных сигналах» [11]. Данное положение показывает, что G3P является не только промежуточным продуктом обмена, но также имеет значение в объединении энергетических, липидных и защитных процессов.

А. А. Lavell и С. Benning в анализе метаболизма растительных глицеролипидов показывают, что «глицерол посредством ферментативного фосфорилирования превращается в глицерол-3-фосфат, а затем может включаться в синтез фосфолипидов, триацилглицеролов и системных защитных сигналов» [14]. Поэтому глицерол может оказывать влияние на несколько направлений обмена веществ, в том числе на формирование мембран и защитных сигналов.

Оценка основных болезней фасоли и агротехнических методов борьбы с ними. Данный подраздел посвящён подробному описанию основных болезней фасоли. Характеристика основных признаков болезней фасоли и общие агротехнические рекомендации в обобщённом виде приведены в источнике Бухориева и Имомова [1]. В данном источнике описаны распространённые болезни фасоли, в том числе антракноз, ржавчина, фузариоз и обыкновенная мозаика, с указанием их внешних признаков и основных способов профилактики. С учётом того, что эти сведения близки к условиям Таджикистана, ниже именно данный источник используется в качестве основы для описания болезней. Вместе с тем для сравнения и дополнения научного объяснения учитываются также некоторые современные данные об антракнозе фасоли. В современных исследованиях рассматриваются вопросы устойчивости различных форм фасоли к антракнозу, использование ДНК-маркеров, биохимические особенности

взаимодействия растения с *Colletotrichum lindemuthianum* и генетические участки, связанные с устойчивостью [8; 9; 10]. Эти данные показывают, что агротехническое описание болезни в источнике Бухориева и Имомова [168] дополняется современными исследованиями по фитопатологии и устойчивости фасоли.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены в два этапа:

1. **Лабораторные исследования** -в Научно-исследовательском институте Таджикского национального университета, научно-исследовательской лаборатории «Химия глицерина» имени профессора Кимсанова Б.Х.;

2. **Полевые исследования** -в дехканском хозяйстве «Заррина» села Яккабед джамоата Мехробод Файзабадского района.

Для детального анализа природных условий (водно-почвенных) опытного участка и комплексной обработки данных метеорологических наблюдений за период 2019–2023 гг. выполнен анализ. На основе полученных данных дана оценка климатических условий опытного участка и их влияния на объект исследования. Также проведены лабораторные анализы почвенных образцов с опытного участка. Почвенно-агрохимические исследования выполнены совместно со специалистами агрохимической лаборатории Института почвоведения при Академии сельскохозяйственных наук Республики Таджикистан.

2.1. Материалы и методы исследования

В ходе исследования использован комплекс современных научных методов:

1. Состав фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) определен методом масс-спектрометрии в Институте органической химии им. Н.Д. Зелинского (г. Москва).

2. Биохимический анализ фасоли выполнен с использованием ИК-спектрофотометра.

3. Для анализа динамики водопоглощения семян фасоли разработана математическая модель на основе экспериментальных данных, которая затем была проанализирована с применением статистических критериев Стьюдента и Фишера в программе Microsoft Excel.

4. Разработан метод синтеза производных глицерола.

5. Все исследования выполнены в соответствии со стандартами ГОСТ.

6. Статистический анализ различий проведен с использованием ANOVA и t-теста ($p < 0,05$), что свидетельствует о наличии достоверных различий между группами.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Определение содержания кадмия в воде опытного участка методом биоиндикации с использованием фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.)

Исследование по определению содержания кадмия в воде опытного участка и других источниках методом биоиндикации с использованием фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) проводилось в соответствии

с государственными стандар-
тами *ГОСТ 26933-86, ГОСТ 31866-2012, ГОСТ 12038-84 и ГОСТ 21563-82.*

Результаты определения содержания кадмия в воде указанных источников представлены в таблице 1.

Концентрация кадмия в воде сельскохозяйстве «Заррина» составила 0,001 мг/л, «что свидетельствует о низком уровне загрязнения. В центре города концентрация кадмия оказалась выше -0,01 мг/л.

Таблица 1. Содержание кадмия в различных источниках воды

Источники воды	Содержание
Сельское хозяйство «Заррина»	0,001 мг/л
Центр города	0,01 мг/л
Кухи Мазор	0,1 мг/л
Цементный завод	1,2 мг/л
Дистиллированная вода	0

Значительно более высокие значения были обнаружены в районе Кухи Мазор (0,1 мг/л) и вблизи Цементного завода (1,2 мг/л), что указывает на сильное загрязнение воды промышленными стоками. Подробные результаты биотестов, демонстрирующие влияние кадмия на рост растений фасоли, представлены на рисунок 3.1. Рисунок иллюстрирует значительное воздействие кадмия на всхожесть и длину корней фасоли.

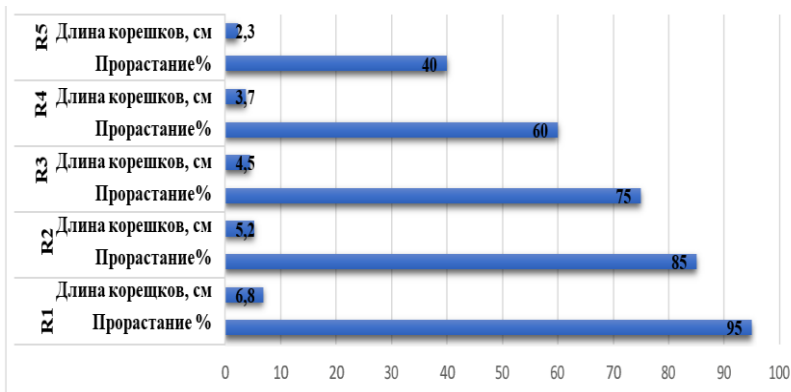


Рисунок 3.1. Влияние различных источников воды на рост и развитие фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.)

Сравнительный анализ влияния воды из различных источников на всхожесть и рост фасоли показал следующее:

R1 (Сельское хозяйство «Заррина») – Наивысшие показатели среди всех образцов, что свидетельствует об отсутствии значимого загрязнения кадмием.

R2 (Центр города) – Показатели ниже, чем у R1, что может быть

связано с наличием небольшого количества кадмия.

R3 (Кухи Мазор) – Наблюдается дальнейшее снижение показателей, вероятно, обусловленное присутствием кадмия.

R4 (Цементный завод) – Значительное снижение показателей, вероятно, связано с высоким уровнем загрязнения воды и окружающей среды вблизи промышленного предприятия.

R5 (Дистиллированная вода) – Самые низкие показатели, что является неожиданным, так как дистиллированная вода обычно не содержит примесей.

Это может свидетельствовать о том, что отсутствие минералов в дистиллированной воде негативно влияет на развитие растений.

Следует отметить, что вода из источника R1 (хозяйство «Заррина»), выбранного в качестве основного объекта исследования, продемонстрировала наилучшие результаты.

3.2. Влияние некоторых производных глицерола, содержащих остаток пропан-2-олов, на рост фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) в качестве регулятора роста.

В данной части исследования детально изучено влияние ряда производных глицерола на прорастание семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) в качестве регуляторов роста. Исследование проводилось в соответствии с ГОСТ 12038-84.

Полученные результаты были проанализированы и представлены в виде рисунках 3.2 и 3.3 Для каждого вещества испытаны три различные концентрации: 0,1%, 0,5% и 10%. Наблюдения проводились в течение 7 дней, что позволило оценить динамику роста фасоли.

Влияние 3-Сбо-, Phth- и Вос-производных аминокислот, содержащих остатки пропан-2-диолов, на прорастание семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) представлено на рисунке 3.2.

Для всех концентраций и веществ выявлены следующие тенденции: Контрольная группа демонстрировала наиболее интенсивный и стабиль-

ный рост: с 6,0% на третий день до 24,5% на седьмой день. Это был самый быстрый и устойчивый рост среди всех образцов.

3-Карбобензоксифенилаланилпропан-1,2-диол показал относительно медленный рост: от 5,0% на четвертый день до 13,0% на седьмой день, что свидетельствует о подавляющем эффекте.

3-Фталилфенилаланилпропан-1,2-диол продемонстрировал еще более медленный рост: от 3,0% до 10,0% на седьмой день, что является наименьшим показателем.

3-Третбутилоксикарбонилфенилаланилпропан-1,2-диол

первоначально показал медленный рост, но к седьмому дню достиг 12,0%, приблизившись к другим веществам.

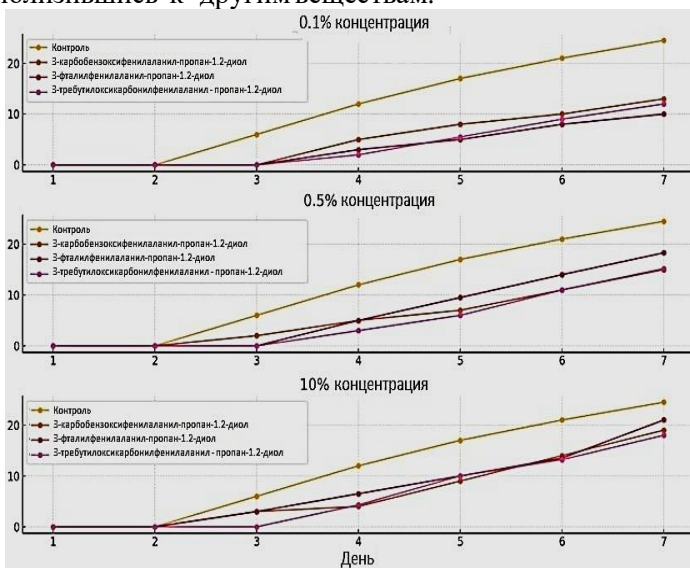


Рисунок 3.2. Влияние 3-Сбо-, Phth- и Voc-производных аминокислот, содержащих остатки пропан-2-диолов, на прорастание семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.)

Влияние 1,3-ди-Сбо-, Phth- и Voc-производных аминокислот, содержащих остатки пропан-2-олов, на прорастание семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) представлено на рисунке 3.3.

Контрольная группа в первые два дня не показала значимых изменений ($0,0 \pm 0,1\%$). На третий день наблюдался рост ($6,0 \pm 0,3\%$), который к седьмому дню достиг $24,5 \pm 0,8\%$, что является максимальным значением.

Влияние 1,3-дикарбообензоксифенилаланилпропан-2-ола:

Концентрация 0,1%: в первые два дня изменений не наблюдалось ($0,0 \pm 0,1\%$). С третьего дня начался рост ($5,5 \pm 0,3\%$), который достиг $15,0 \pm 0,6\%$ к седьмому дню.

Концентрация 0,5%: показала быстрый рост с третьего дня ($6,0 \pm 0,3\%$), достигнув $17,0 \pm 0,6\%$ к седьмому дню.

Концентрация 10%: продемонстрировала наибольшую скорость роста, достигнув $19,0 \pm 0,7\%$ к седьмому дню.

Влияние 1,3-дифталилаланилпропан-2-ола: Концентрация 0,1%: рост начался с третьего дня ($5,0 \pm 0,3\%$) и достиг $18,0 \pm 0,6\%$ к седьмому дню.

Концентрация 0,5%: показала лучший результат ($7,0 \pm 0,3\%$), достигнув $25,0 \pm 0,8\%$ к седьмому дню.

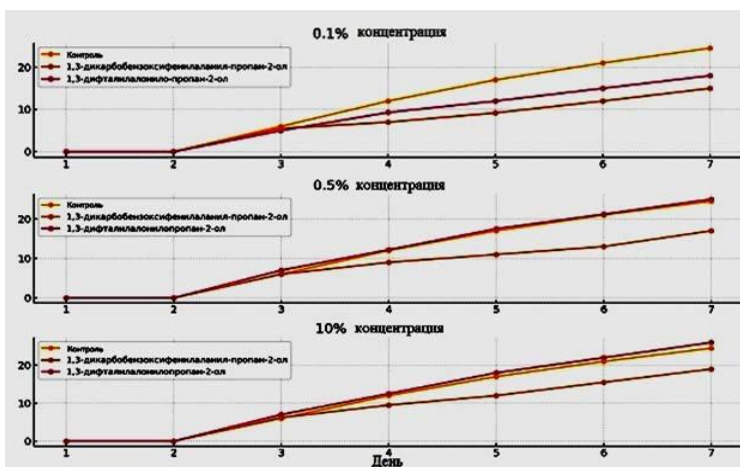


Рисунок 3.3. Влияние 1,3-ди-Сво-, Phth- и Вос-производных аминокислот, содержащих остатки пропан-2-олов, на прорастание семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.)

На основании полученных результатов можно заключить, что наилучшие свойства регулятора роста продемонстрировал 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол. В целом, исследование подчеркивает значимость изучения влияния производных глицерола на рост растений, открывая перспективы их использования в сельском хозяйстве.

3.3. Модель множественная линейной регрессии для анализа динамики набухания семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.).

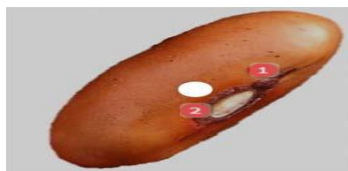
В зависимости от «структурных и анатомических особенностей семян пути поступления воды могут различаться у разных сортов.

При поступлении воды в семя создаются условия для активации процессов прорастания.

Процесс набухания семян, то есть поглощения воды, изучается различными методами.

Целью построенной модели является определение скорости набухания семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и факторов, влияющих на этот процесс. Модель множественной линейной регрессии разработана совместно с преподавателем Российско-Таджикского (Славянского) университета, кандидатом физико-математических наук Замоновым М.З., с использованием критериев Стьюдента, Р. Фишера и пакета программного обеспечения Microsoft Excel.

Модель построена с двумя переменными – временем и количеством:

$$y = 4.44 + 0.38t + 0.44k + E,$$


1. Микропилы 2. Рубчик
Рисунок 3.4. Компоненты вод поглощения у фасоли

где y – объем, t – время, k – другой фактор и E – случайная погрешность. 4.44 – начальное значение набухания, 0.38 и 0.44 – коэффициенты изменения объема в зависимости от времени и количества.

Набор данных включает наблюдения за поглощением воды семенами фасоли с течением времени при соответствующем количестве семян (штук). Зависимая переменная Y выражает динамику набухания, в то время как независимыми переменными являются время (t) и количество (k). Предложена многофакторная регрессионная модель вида $YY = bb_0 + bb_1 \cdot tt + bb_2 \cdot kk$, где b_0 – свободный параметр, а b_1, b_2 – коэффициенты времени и количества.

Данная модель может быть полезна в сельском хозяйстве для понимания и оптимизации процессов прорастания и роста. На основе построенной модели можно определить массу семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) в определенный период, что позволяет использовать полученные данные для предпосевной обработки и орошения.

3.4. Эффективность применения 1,3-дифталилаланилопропан-2-оля для развития фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и гороха.

Достижение высокой урожайности в условиях полной реализации биологического потенциала сельскохозяйственных культур возможно путем оптимизации процессов роста и развития растений. Эта цель может быть достигнута при совместном использовании традиционных технологий с новыми химическими веществами. К таким веществам можно отнести производное глицерола 1,3- дифталилаланилопропан-2-ол, которое впервые было использовано в качестве регулятора роста на фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и для сравнения на горохе.

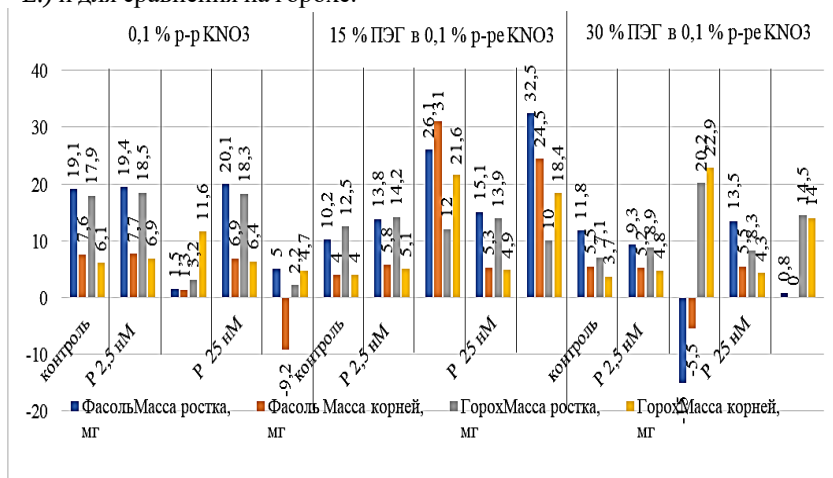


Рисунок 3.5. Сухая масса 14-дневных ростков и корней фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) и гороха

(*) Достоверные отличия по сравнению с контролем при $p < 0,05$
Для определения воздействия 1,3-дифталила-ланилопропан-2-оля

на фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.) как регулятора роста были проведены лабораторные и полевые исследования в соответствии с *ГОСТ 10842-89 (ИСО 520-77)*, *ГОСТ 13586.3-2013* и *ГОСТ 31345-2017*. Результаты сухой массы побегов и корней 14-дневной фасоли и гороха представлены на рисунке 3.5.

Добавление 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола (2,5 нм) способствует увеличению массы побегов и корней: у фасоли побеги увеличиваются на 1,5%, корни -на 1,3%; у гороха соответственно на 3,2% и 11,6%. При концентрации 25 нм рост либо снижается, либо остаётся на прежнем уровне. В растворе 15% ПЭГ прирост побегов и корней у фасоли достигает 32,5% и 24,5%, а у гороха -10% и 18,4%.

При стрессовых условиях (30% ПЭГ) эффект на фасоль незначителен, тогда как у гороха прирост массы продолжается. В растворе 0,1% KNO₃ воздействие 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола менее выражено. Эффективность препарата также была проверена в полевых условиях и сравнена с регулятором роста Винцит Форте. Результаты представлены на рисунках 2 и 3.

Анализ рисунков и сопоставление полученных результатов позволили установить следующее: На стадии цветения количество растений на единицу площади во всех вариантах опыта было практически одинаковым (483–490 шт./м²). Наибольшее количество стеблей (1176 шт./м²) отмечено при совместном применении 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола (2,5 нм) и Винцит Форте.

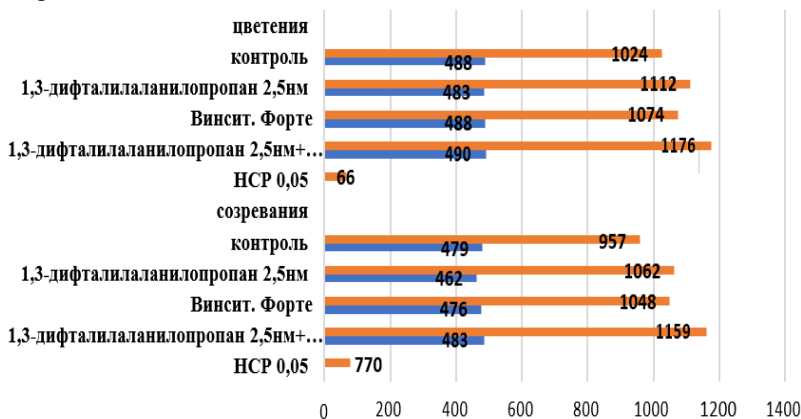


Рисунок 3.6. Количество растений и стеблей на различных стадиях развития

На стадии созревания наблюдалось небольшое снижение численности растений и стеблей. Однако комбинация 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола (2,5 нм) и Винцит. Форте вновь продемонстрировала наилучшие результаты, обеспечив 1159 стеблей на м².

Дисперсионный анализ показал, что совместное применение 1,3-дифтали- лаланилопропан-2-ола (2,5 нм) и Винцит. Форте на обеих стадиях развития растений привело к наибольшему эффекту:

Увеличение количества растений: 0,41% (цветение), 0,83% (созревание). Увеличение количества стеблей: 14,84% (цветение), 21,11% (созревание). Таким образом, совместное применение 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола (2,5 нм) и Винцит. Форте на обеих стадиях развития обеспечило наилучшие результаты, выразившиеся в увеличении числа растений и стеблей.

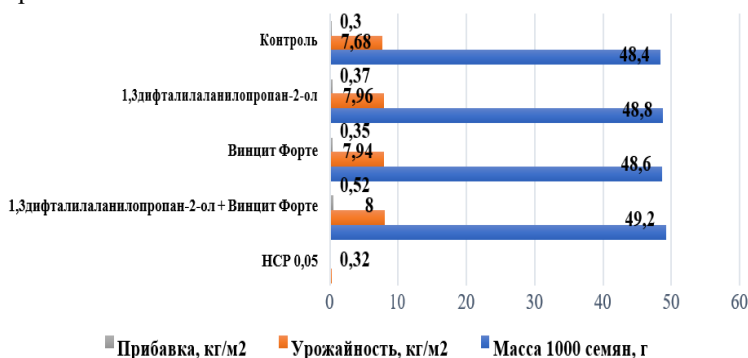


Рисунок 3.7. Урожайность и масса 1000 семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.)

В контрольной группе урожайность составила 7,68 кг, а масса 1000 семян-48,4 г. При обработке растений 1,3дифтали-лаланилопропан-2-олом урожайность увеличилась до 7,96 кг (+0,37 кг), а масса 1000 семян -до 48,8 г. Использование регулятора роста Винцит Форте привело к повышению урожайности до 7,94 кг (+0,35 кг) и увеличению массы 1000 семян до 49,2 г.

Наиболее высокий урожай (8,00 кг, +0,52 кг) и масса 1000 семян (49,4 г) были получены при совместном применении 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола и Винцит Форте. Статистически значимое увеличение урожайности на 0,32 кг (НСР 0,05) при совместном применении этих препаратов свидетельствует об эффективности данной обработки.

3.5. Влияние композита вода-глицерин-сера-известь-оксид кальция для профилактики заболевания антракнозом фасоли.

Ежегодно грибковые заболевания приводят к значительным потерям урожая сельскохозяйственных культур, достигающим 40%. Эти патогены поражают растения на различных стадиях развития, что существенно снижает их продуктивность.

В зависимости от климатических условий и агротехнических приемов болезни могут охватывать до 70–80% растений, вызывая снижение урожайности на 80– 98%.

В сельском хозяйстве Файзабадского района на площади 2 гектара посевы фасоли были поражены грибковым заболеванием. Первые признаки антракноза были обнаружены через 20 дней после посева. Согласно ГОСТ 12044-93, степень поражения фасоли составила 5%. Степень поражения антракнозом представлена на рисунке 2.

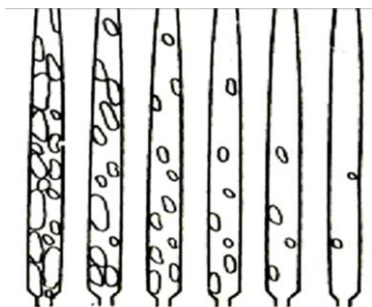


Рисунок 3.8. Степени поражения - антракнозом

Для борьбы с заболеванием был использован композит на основе воды, глицерина, серы и оксида кальция в концентрации 2,5% (800 г + 64 л H₂O).

Обработка композитом проводилась трижды с интервалом в две недели. Это позволило предотвратить массовое распространение заболевания. Однако полученная урожайность составила всего 450 кг/га, что значительно ниже ожидаемой и связано с существенным ущербом, нанесённым культуре антракнозом.

3.6. Определение влияния регуляторов роста 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанола и 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанола в сравнении с новыми регуляторами роста на развитие и продуктивность фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) при различных схемах посева.

Целью исследование направлено на изучение воздействия регуляторов роста 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанола и 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанола на рост, развитие и продуктивность фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) при различных схемах посева и фазах развития для определения оптимальных сроков посева.

Продолжительность «фенологических фаз развития фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) при различных схемах посева (60×3 см, 60×12 см, 60×18 см) и обработке различными регуляторами роста представлена в таблицах 3, 4 и 5».

Анализ полученных данных показал, что применение 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанола на схеме посадки 60х3 см позволило сократить вегетационный период до 71 дня. На других схемах посадки также были получены положительные результаты, однако продолжительность вегетационного периода была несколько больше. Новые регуляторы роста продемонстрировали способность ускорять развитие растений и повышать урожайность. Этиол также оказал положительное влияние. Результаты исследования свидетельствуют о перспективности использования 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанола и 1-бутирил-3-изобутирил-2-

бензилпропанола в качестве эффективных регуляторов роста в сельском хозяйстве.

Таблица 2. Продолжительность фенологических фаз развития фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) в днях при различной обработке регуляторами роста на схеме посадки 60×3 см

Варианты	Всходы	Образование настоящих листьев	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Образование бобов	Созревание	Полное со- зревание	Вегетацион- ный период,
60×3 см									
Этихол	4	7	11	10	18	12	7	5	74
Бензихол	4	7	11	10	19	13	7	5	76
ТУР	4	8	11	11	20	13	8	5	80
1-бутирил- 3- изобутирил 2- пропанол	4	8	11	10	19	12	7	5	76
1-бутирил-3изобутирил-2- бензилпропанол	4	6	10	10	18	12	7	5	72
Контроль	4	6	12	11	20	13	9	6	81

Таблица 3. Продолжительность фенологических фаз развития фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) в днях при различной обработке регуляторами роста на схеме посадки 60×12 см

Варианты	Всходы	Образование настоящих листьев	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Образование бобов	Созревание	Полное со- зревание	Вегетацион- ный период,
60×12 см									
Этихол	4	8	12	12	19	13	7	5	80
Бензихол	4	9	12	12	20	14	8	5	84
ТУР	4	8	11	11	21	14	9	5	83
1-бутирил- 3- изобутирил 2-пропанол	4	8	12	10	21	14	8	5	82
1-бутирил- 3изобутирил-2- бензилпропанол	4	8	11	11	20	14	7	5	80
Контроль	4	6	11	12	21	15	8	6	83

Таблица 4. Продолжительность фенологических фаз развития фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) в днях при различной обработке регуляторами роста на схеме посадки 60×18 см

Варианты	Всходы	Образование настоящих листьев	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Образование бо- бов	Созревание	Полное созрева- ние	Вегетационный период,
60×18 см									
Этихол	4	9	13	13	20	14	7	5	85
Бензихол	4	10	13	13	21	14	8	5	88
ТУР	4	9	11	12	22	14	9	5	86
1-бутирил-3-изобутирил- 2- пропанол	4	9	13	11	22	14	8	5	86
1-бутирил-3-изобутирил- 2- бензилпропанол	4	9	12	12	21	15	7	5	85
Контроль	4	9	13	14	23	16	9	6	94

В связи с этим также было проведено исследование влияния вышеупомянутых регуляторов роста на урожайность фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.), результаты которого представлены на рисунке 3.9.



Рисунок 3.9. Влияние Этихола, Бензихола, ТУР, 1-бутирил-3- изобутирил-2-пропанола, 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанола на урожайность фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.)

Контроль: Средняя урожайность контрольной группы составила 33,69 кг и использовалась в качестве эталона для сравнения.

1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанол: Урожайность в этой группе достигла 40,82 кг.

1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол: Урожайность составила 39,8кг.

ТУР: Урожайность составила 40,7 кг. Бензихол: Урожайность составила 41,67 кг.

Этихол: Этот регулятор показало наилучшие результаты, урожайность достигла 42,71 кг.

Результаты исследования показали, «что все испытанные вещества обеспечили более высокую урожайность по сравнению с контрольной группой. 1-бутил-рил-3-изобутирил-2-пропанол и 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензипропанол продемонстрировали потенциал для повышения урожайности и могут быть использованы для улучшения сельскохозяйственных показателей. Бензихол и ТУР также показали хорошие результаты.

В целом, применение всех испытанных веществ положительно сказалось на урожайности растений. Особенно следует отметить Этихол, который продемонстрировал наилучшие результаты по сравнению с контрольной группой и другими веществами.

3.7. Определение фотосинтетических пигментов до и после обработки фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом.

Для определения средней концентрации хлорофилла а, b и каротиноидов в фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) использовался метод спектрофотометрии в соответствии с *ГОСТ 17.1.4.02-90* и *ГОСТ Р 54058-2010*. Определение количества хлорофилла проводилось в двух условиях и на двух стадиях:

1. До обработки 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом;
2. После обработки 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом
3. а) Стадия бутонизации; б) Стадия цветения.

Данное исследование позволяет определить влияние 1,3-дифталиаланило-пропан-2-ола на количество хлорофилла в листьях фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) на ключевых этапах роста. Сравнительный анализ результатов до и после обработки может предоставить важную информацию о эффективности этого вещества в качестве регулятора роста.

Подобный сравнительный анализ имеет большое значение для оценки физиологического состояния растения.

Результаты средней концентрации хлорофиллов а, b и каротиноидов представлены в рисунках 3.10., 3.11., 3.12., 3.13., 3.14. и 3.15.

Анализ рисунков для хлорофиллов а и b на стадиях бутонизации и цветения фасоли до и после обработки 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом показывает следующее:

Обработка 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом привела к значительному увеличению содержания хлорофилла, особенно хлорофилла а. Влияние обработки на хлорофилл а было более выраженным по сравнению с хлорофиллом b.

До обработки:

Хлорофилл а:

- Бутонизация 13,10–23,15 мг/г (среднее ~17–18 мг/г)

Цветение 8,48–22,37 мг/г (среднее ~16–17 мг/г). Хлорофилл b:

Рисунок 3.10. Средняя концентрация хлорофилла «а» до обработки фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) 1,3- дифталиаланилопропан-2-олом (мг/г)



Рисунок 3.11. Средняя концентрация хлорофилла «b» до обработки фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) 1,3- дифталиаланилопропан-2-олом (мг/г)

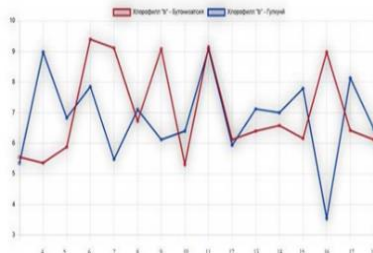
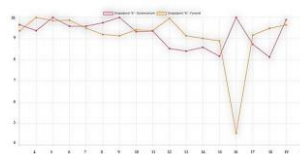


Рисунок 3.12. Средняя концентрация хлорофилла «а» после обработки фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом (мг/г).



Рисунок 3.13. Средняя концентрация хлорофилла «b» после обработки фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) 1,3- дифталиаланилопропан-2-олом (мг/г)



- Бутонизация 5,31–9,40 мг/г (среднее ~7 мг/г)

- Цветение 3,55–9,07 мг/г (среднее ~6,5 мг/г).

После обработки:

Хлорофилл а:

- Бутонизация 42,53–94,49 мг/г (среднее ~75 мг/г),

- Цветение 55,19–99,36 мг/г

(среднее ~80 мг/г). Хлорофилл b:

- Бутонизация 8,13–9,99 мг/г (среднее ~9,3 мг/г),

- Цветение 4,56–9,99 мг/г (среднее ~9,2 мг/г).

Обработка 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом привела к значительному увеличению содержания хлорофилла, особенно хлорофилла а. Влияние обработки на хлорофилл а было более выраженным по сравнению с хлорофиллом b. Это может способствовать улучшению фотосинтеза и повышению продуктивности растений.

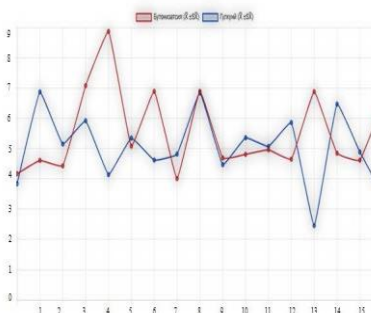


Рисунок 3.14. Средняя концентрация каротиноидов до обработки фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) 1,3- дифталиаланилопропан-2-олом (мг/г).

Рисунок 3.14. (до обработки): это рисунок показывает, что средняя концентрация каротиноидов в фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) перед их обработкой 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом ниже. Можно заметить, что изменения концентрации между измеренными точками различаются, однако в целом в некоторых случаях она ниже.

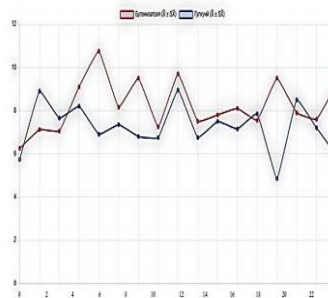


Рисунок 3.15. Средняя концентрация каротиноидов после обработки фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) 1,3- дифталиаланилопропан-2-олом (мг/г)

Рисунок 3.15. (после обработки): это рисунок демонстрирует среднюю концентрацию каротиноидов после обработки. В сравнении с первым рисунком концентрация увеличилась, и уровень ее изменения стал более стабильным. Это указывает на то, что после обработки положительное воздействие фактора привело к увеличению концентрации.

После обработки 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом средняя концентрация каротиноидов в фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) во многих случаях возросла, что является положительным показателем.

3.8. Результаты ИК-спектроскопии фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) до и после обработки 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом.

Исследование инфракрасных спектров фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) до обработки 1,3-дифталиаланилопропан-2-олом представлено в рисунке 3.

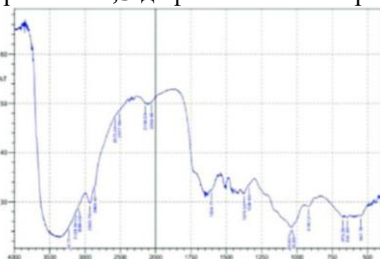


Рисунок 3.16 ИК-спектр спектр фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) до обработки 1,3- дифталиаланилопропан-2-олом

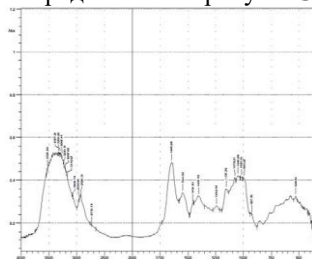


Рисунок 3.17. ИК-спектр спектр фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) после обработки 1,3- дифталиаланилопропан-2-олом

Представленные инфракрасные

Спектры после обработки 1,3-дифталилаланилопропан-2-олом представлено в рисунке 4.

1. Область 3500-3000 см^{-1} : Широкий пик на 3300 см^{-1} - колебания ОН/НН групп из белков и углеводов.

2. Область 2900-2800 см^{-1} : Небольшие пики - колебания С-Н в алкильных группах.

3. Область 1800-1000 см^{-1} :

- 1650 см^{-1} : С=О в амидах (белках).

- 1540 см^{-1} : N-H и C-N в амидах.

- 1400-1200 см^{-1} : CH_2 и CH_3 в алифатических цепях.

- 1080 см^{-1} : С-О в углеводах.

4. Область <1000 см^{-1} : Небольшие пики - колебания вне плоскости и скелетные колебания.

Возможные эффекты 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола:

1. Увеличение интенсивности в 1700-1600 см^{-1} (карбонильные группы).

2. Новые пики в 1300-1000 см^{-1} (С-О-С и С-ОН).

3. Изменения в 3500-3000 см^{-1} (влияние на ОН и НН).

4. Новые пики в 900-700 см^{-1} (фталиловые кольца).

Эти изменения показывают, как регулятор роста взаимодействует со структурой молекул фасоли.

3.9. Результаты масс-спектрометрического фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) после обработки 1,3-дифталилаланилопропан-2-олом.

Анализ масс-спектра проводился в Москве, в Институте органической химии имени Н.Д. Зеленского.

На рисунке 5 представлен масс-спектр фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) после обработки 1,3-дифталилаланилопропан-2-олом, в котором приведены основные данные о ключевых показателях.

Анализ масс-спектра фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) после обработки 1,3-дифталила-ланилопропан-2-олом:

1. Пик при 158.1650 m/z: Наивысший пик, указывающий на стабильную фракцию или катион, образованный из основной части 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола или продукта реакции. Это алифатическая цепь с азотом или кислородом.

2. Пик при 315.1767 m/z: Крупная часть молекулы, фталевая группа с частью алифатической цепи.

3. Пик при 180.1353 m/z: Результат распада или реконструкции молекулы под воздействием обработки.

4. Пик при 196.1020 m/z: Другая стабильная фракция, с дополнительной функциональной группой.

Из масс-спектра видно, что обработка фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) 1,3-дифталилаланилопропан-2-олом приводит к образованию стабильных фракций, определяемых по соотношению массы и заряда (m/z).

Наивысший пик (158.1650 m/z) указывает на наиболее стабильную фракцию, образованную в результате обработки. Пики при 315.1767, 180.1353 и 196.1020 m/z представляют различные молекулы, сформированные под воздействием обработки и ионизации.

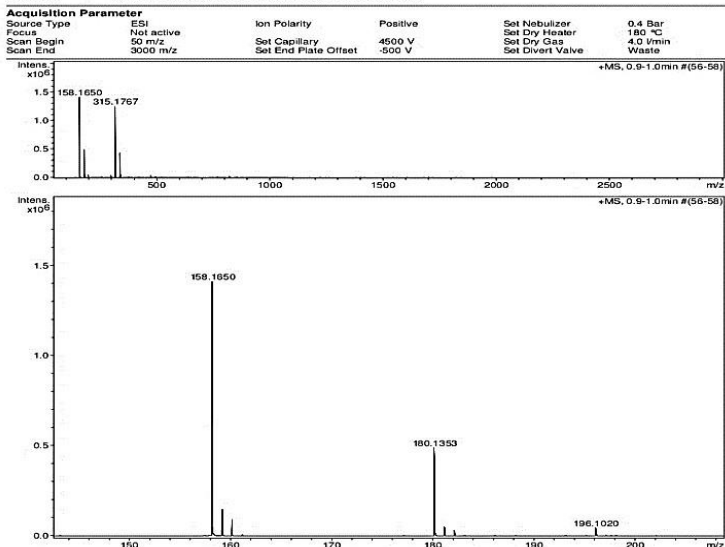


Рисунок 3.18. Масс-спектр фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) после обработки 1,3-дифталилаланилопропан-2-олом.

3.10. Механизм действия 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола на фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.) в качестве регулятора роста.

Предлагаемый механизм биохимических и физиологических процессов, лежащих в основе регуляции роста фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) под действием 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола, может быть представлен следующим образом:

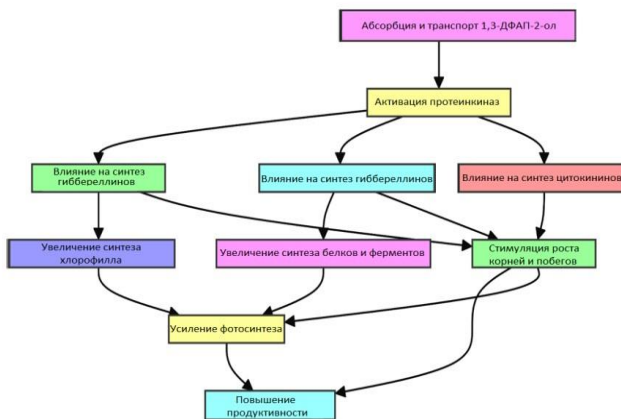


Рисунок 3.19. Механизм действия 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола на фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.) в качестве регулятора роста.

ВЫВОДЫ

1. Анализ источников воды по содержанию кадмия показал, что фактор промышленного загрязнения может представлять серьёзную экологическую опасность. В районе «Цементного завода» содержание кадмия составило 1,2 мг/л, что является очень высоким показателем. В районе «Гора Мазор» содержание кадмия составило 0,1 мг/л, в «Центре города» – 0,01 мг/л, в дехканском хозяйстве «Заррина» – 0,001 мг/л, что соответствует предельно допустимому и низкому уровням. В дистиллированной воде кадмий отсутствовал. Биоиндикация с использованием фасоли показала, что источник «Заррина» обеспечивает наиболее благоприятные условия для прорастания семян и развития корневой системы, тогда как вода из промышленной зоны была связана со значительным снижением всхожести и уменьшением длины корней [3–М].

2. В опытах по прорастанию фасоли установлено, что производные 3–Сбо, Phth и Вос, содержащие остаток пропан-1,2-диола, по сравнению с контролем замедляют прорастание семян и обладают ингибирующим эффектом. Для производных, содержащих остаток пропан-2-ола, влияние зависело от концентрации. Соединение 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол в отдельных вариантах, особенно при концентрации 0,5 %, способствовало улучшению прорастания и было выделено как перспективный регулятор роста растений [2–М].

3. Построение модели множественной линейной регрессии для динамики набухания семян фасоли позволило подтвердить наличие статистически достоверной связи между зависимым показателем и факторами времени и количества. Уравнение модели имеет вид: $\hat{Y} = 4,444 + 0,377t + 0,444k$. Модель обладала удовлетворительной объясняющей способностью, что подтверждается значениями $R^2 \approx 0,759$, $F = 36,27$ и $A \approx 6,66$ %. Данная модель может использоваться как прогностический инструмент для оптимизации условий предпосевной обработки семян и режимов орошения [5–М].

4. В лабораторных и полевых опытах соединение 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол оказало положительное влияние на морфометрические показатели побегов и корневой системы, однако его эффективность зависела от концентрации и уровня стрессового воздействия. Наиболее благоприятные результаты были получены при концентрации 2,5 нМ. При более высоких концентрациях наблюдалась тенденция к замедлению роста или неравномерности реакции растений. В полевых условиях совместное применение 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола в концентрации 2,5 нМ с препаратом «Винсит Форте» обеспечило лучшие результаты по большинству показателей, включая количество стеблей, коэффициенты продуктивности, урожайность и массу 1000 семян. Урожайность в данном варианте достигла 8,00 кг против 7,68 кг в контроле. С учётом $НСР_{0,05}$ преимущество данного варианта было признано статистически достоверным [4–М].

5. Фунгицидный композит на основе воды, глицерола, серы, извести и оксида кальция, образуя защитную плёнообразную оболочку, ограничивал распространение антракноза. Обработка проводилась трижды с

двухнедельным интервалом. Однако в условиях первоначального заражения и воздействия полевых факторов желаемый уровень урожайности достигнут не был и составил около 450 кг/га. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости интеграции данного композита с комплексом агротехнических и фитосанитарных мероприятий [1–М].

6. Изучение различных схем посева показало, что новые регуляторы роста, в том числе 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанол и 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол, сокращают продолжительность фенологических фаз развития фасоли и способствуют улучшению показателей урожайности. Одновременно традиционные регуляторы роста, такие как Этихол, Бензихол и ТУР, также продемонстрировали положительное влияние. По итоговым показателям урожайности наилучший результат обеспечил препарат Этихол. Вместе с тем новые регуляторы роста также обладают высоким потенциалом практического применения и представляют интерес для дальнейших исследований [2–М; 4–М].

7. Обработка фасоли соединением 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол привела к значительному увеличению содержания фотосинтетических пигментов. После обработки содержание хлорофилла «а» возросло в несколько раз. Также отмечена тенденция к увеличению содержания хлорофилла «b» и каротиноидов. Полученные результаты свидетельствуют об активации процессов фотосинтеза и улучшении физиологического состояния растений. Анализ методом ИК-спектроскопии и масс-спектрометрии выявил спектральные изменения и образование устойчивых фрагментов, что подтверждает взаимодействие исследуемого соединения с функциональными группами и биохимическими процессами, протекающими в растениях фасоли [4–М].

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Настоящее исследование показало, что глицерол и некоторые его производные могут использоваться в качестве регуляторов роста растений. Данные соединения, воздействуя на молекулярные и биохимические механизмы, способствуют активации процессов фотосинтеза и регуляции метаболизма растений. Результаты исследования могут быть использованы при разработке новых агрономических стратегий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

2. Использование глицерола и композитов, полученных на его основе, может не только способствовать повышению урожайности сельскохозяйственных культур, но и содействовать сокращению применения некоторых химических средств защиты растений.

3. Результаты исследования могут быть полезны для дехканских хозяйств, научно-исследовательских учреждений, агротехнологических центров и производителей средств защиты растений.

**Публикация по теме диссертации
Патент**

[1-А]. Нозимова М.С., Раджабзода С.И. Способ получения препарата для защиты растений от грибковых и клещевых заболеваний 1422 ТЖ. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Республики Таджикистана 12 сентября 2023 года.

**Статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных
ВАК при Президенте Республики Таджикистан:**

[2-А]. Нозимова, М.С. Эффективное влияние новых фиторегуляторов на основе глицерина на рост, развитие и продуктивность красной и белой фасоли / М.С. Нозимова, С.И. Раджабзода // Вестник Национального университета Таджикистана. Душанбе №4 2022.- С.311-318

[3-А]. Нозимова, М.С. Исследование вод, содержащих тяжёлые металлы, отрицательно влияющих на прорастание и развитие фасоли и гороха / М.С. Нозимова, С.И. Раджабзода // Наука и инновация. Душанбе №3. 2022. - С. 324– 329.

[4-А]. Нозимова, М.С. Эффективность использования 1,3-дифтали- ланилопропан-2-ола при выращивании фасоли и гороха / М.С. Нозимова, С.И. Раджабзода // Наука и инновация. Душанбе №1. 2023. – С. 214–219.

[5-А]. Нозимова, М.С. О построении модели множественной линейной регрессии для анализа динамики набухания семян фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) / М.С. Нозимова, М.З. Замонов, С.И. Раҷабзода, А.К. Мирзороҳимзода // Известия национальной Академии наук Таджикистана №2 (225), 2024. – С. 52–

**Тезисы, опубликованные в сборниках материалов республиканских и
международных конференций:**

[6-А]. Нозимова, М.С. Фасоль как биоиндикатор / М.С. Нозимова, С.И. Раджабзода // Материалы конференции, посвящённой «20-летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020–2040 годы)». Душанбе 2022. -С. 54–59.

[7-А]. Нозимова, М.С. Влияние содержания тяжелых металлов в воде на фасоль и горох /М.С. Нозимова, С.И. Раджабзода // «XXVIII Славянские чтения», посвящённые Дню таджикской науки и году правового просвещения. Душанбе-2024-С. 100–102.

[8-А]. Нозимова, М.С. Взаимодействие 1,3-дихлорпропан-2-ола с бутановыми аминокислотами / М.С. Нозимова, С.И. Раджабзода // Материалы III международной научно-практической конференции на тему «Развитие химической науки и области её применения», посвящённой 80-летию чествования памяти д.х.н., члена-корреспондента АМИТ, профессора Кимсанова Бури Хакимовича Душанбе 2021. С. 174–177.

[9-А]. Нозимова, М.С. Конденсация 1-хлорпропан-2,3-диола с Сбо-производными ароматических аминокислот / М.С. Нозимова, С.И. Раджабзода // Интеграция науки и высшего образования в области био- и органической химии, и биотехнологии. Материалы 14-й Всероссийской научной интернет-конференции (26–27 ноября 2020, Уфа). Уфимское Издательство УГНТУ 2020. С. 98–100.

[10-А]. Нозимова, М.С. Синтез, исследование 1,3-дифталилаланилпропан-2-ола / М.С. Нозимова, // Республиканская научно-теоретическая конференция преподавателей, сотрудников и студентов ДМТ, посвящённая празднованию «5500-летия древнего Саразма», «700-летия известного таджикского поэта Камола Худжанди» и «Двадцати лет учения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020–2040 годы)». Душанбе, 2020. – С. 412–415.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бухориев, Т. А. Зироатҳои лӯбиғӣ дар заминҳои обӣ ва лалмӣ Тоҷикистон / Т. А. Бухориев, С. И. Имомов. - Душанбе: Ирфон, 2013. - 440 с.
2. Василейко, М. В. Регуляторы роста растений и их применение в растениеводстве: литературный обзор / М. В. Василейко // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2021. – № 76. – С. 89 – 99.
3. Волобуева, О. Г. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на бобово-ризобиальный симбиоз растений фасоли / О. Г. Волобуева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-2.
4. Волобуева, О. Г. Влияние корневины и ризоторфина на гормональный статус и эффективность симбиотической системы растений фасоли / О. Г. Волобуева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 2 (34). – С. 29 – 34.
5. Гурьев, Г. П. Влияние препаратов клубеньковых бактерий и синтетического регулятора роста Мелафен на урожайность фасоли и его структурные элементы / Г. П. Гурьев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – № 4 (32). – С. 87 – 91.
6. Гурьев, Г. П. Эффективность инокуляции семян фасоли препаратами клубеньковых бактерий и синтетическим регулятором роста Мелафен / Г. П. Гурьев, А. Г. Васильчиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 4 (28). – С. 33 – 38.
7. Мазыкина, Е. А. Влияние предпосевной обработки семян фасоли обыкновенной регуляторами роста на их лабораторную всхожесть / Е. А.

Мазыкина, И. В. Козлова, О. А. Брагина // Рисоводство. – 2024. – Т. 23, № 3 (64). – С. 60 – 67.

8. Тарасов, С. С. Влияние регуляторов роста и развития растений на перекисное окисление липидов, окислительную модификацию белков и экспрессию генов при прорастании семян / С. С. Тарасов [и др.] // Агрохимия. – 2022. – № 6. – С. 51 – 60.

9. Тарасов, С. С. Регуляторы роста и развития растений: классификация, природа и механизм действия / С. С. Тарасов, Е. В. Михалёв, А. И. Речкин, Е. К. Крутова // Агрохимия. – 2023. – № 9. – С. 65 – 80.

10. Чумикина, Л. В. Фитогормоны и абиотические стрессы: обзор / Л. В. Чумикина, Л. И. Арабова, В. В. Колпакова, А. Ф. Топунов // Химия растительного сырья. – 2021. – № 4. – С. 5 – 30.

11. Shine, M. B. Glycerol-3-phosphate mediates rhizobia-induced systemic signaling in soybean / M. B. Shine, Q.-M. Gao, R. V. Chowda-Reddy [et al.] // Nature Communications. – 2019. – Vol. 10. – Article 5303.

12. du Jardin, P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation / P. du Jardin // Scientia Horticulturae. – 2015. – Vol. 196. – P. 3 – 14.

13. Hu, J. Glycerol Affects Root Development through Regulation of Multiple Pathways in Arabidopsis / J. Hu, Y. Zhang, J. Wang, Y. Zhou // PLoS ONE. – 2014. – Vol. 9, № 1. – Article e86269.

14. Lavell, A. A. Cellular Organization and Regulation of Plant Glycerolipid Metabolism / A. A. Lavell, C. Benning // Plant and Cell Physiology. – 2019. – Vol. 60, № 6. – P. 1176 – 1183.

15. Novaes, A. P. S. Glycerol as an Inducer of Disease Resistance in Plants: A Systematic Review / A. P. S. Novaes [et al.] // Horticulturae. – 2024. – Vol. 10, № 12. – Article 1368.

16. Ortiz Lechuga, E. G. Potential use of glycerol from the biodiesel industry: germination and first phase of growth evaluation of two domesticated varieties of Phaseolus vulgaris / E. G. Ortiz Lechuga, M. A. Pinal Rosales, I. A. Martínez Ortega, K. Arévalo Niño // Biomass Conversion and Biorefinery. – 2020. – Vol. 10. – P. 25 – 34.

17. Rouphael, Y. Biostimulants in Agriculture / Y. Rouphael, G. Colla // Frontiers in Plant Science. – 2020. – Vol. 11. – Article 40.

18. Yakhin, O. I. Biostimulants in Plant Science: A Global Perspective / O. I. Yakhin, A. A. Lubyantsev, I. A. Yakhin, P. H. Brown // Frontiers in Plant Science. – 2017. – Vol. 7. – Article 2049.

АННОТАТСИЯ

ба автореферати диссертатсияи Нозимова Маъмура Саҳобиевна дар мавзуи "Таъсири баъзе ҳосилаҳои глитсерол ба лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) ҳамчун афзоиштанзимкунанда" навишта шудааст ва барои дарёфти дараҷаи илмӣ ном- зади илмҳои 03.01.05 - Физиология ва биохимияи растаниҳо пешниҳод мегардад.

Калидвожаҳо: ҳосилаҳои глитсерол, лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.), биотест, афзоишдиҳанда, массаи сабз, вазни ниҳолҳо, таркиби биохимиявӣ.

Мақсади таҳқиқот: омӯзиш ва муайян кардани афзоиштанзимкунандаи нав дар асоси баъзе ҳосилаҳои глитсерол. Барои арзёбии самаранокии ин афзо- иштанзимкунанда, таъсири он ба рушди лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) санҷида шудааст.

Мавод ва усулҳои таҳқиқот: Дар раванди таҳқиқот маҷмӯи усулҳои му- осирӣ илмӣ ва таҷрибавӣ истифода шудаанд:

1. Таркиби лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) бо усули спектрометрияи масса дар Институти химияи органикии ба номи Н.Д. Зелинский (ш. Москва) муайян карда шуд.

2. Барои таҳлили динамикаи азхудкунии оби тухмиҳои лӯбиё, модели регрес- сияи хаттии сершумор дар Microsoft Excel сохта шуд.

3. Усули синтези ҳосилаҳои глитсерин таҳия гардид.

4. Ҳамаи таҳқиқотҳо тибқи стандартҳои ГОСТ гузаронида шуданд.

Навгони илмӣ таҳқиқот: Бори аввал таъсири афзоиштанзимкунандагии ҳосилаҳои нави глитсерол 1,3-дифталилаланинопропан-2-ол, 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанол ва 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанол ба ҳосиятҳои физиологӣ ва биохимиявии лӯбиё (*Phaseolus vulgaris* L.) омӯхта шуд. Муайян гардид, ки моддаҳои синтезшуда боиси афзоиши назарраси пигментҳои фотосинтетикӣ (хлорофилл а, b ва каротиноидҳо) шуда, ба фаъолсозии равандҳои фотосинтез мусоидат мекунад.

Модели нави регрессияи хаттии сершумор барои динамикаи варамкунии тухми лӯбиё ($\hat{Y} = 4,44 + 0,38t + 0,44k$; $R^2 = 0,759$) таҳия гардид, ки имконияти пешгӯии миқдории шароити оптималии коркарди пеш аз киштро фароҳам меорад.

Самаранокии композити об–глитсерол–сулфур–оҳак–оксиди калсий барои мубориза бо антракнози лӯбиё муайян ва асоснок карда шуд.

Аҳамияти амалии таҳқиқот: Барои ба даст овардани натиҷаҳои дақиқ ҳаёҳ муқоиса бо маълумоти адабиёти илмӣ тасдиқ карда шудааст, ки ин аз эъти- бори таҷрибаҳои гузаронидашуда шаҳодат медиҳад.

Усулҳои синтези ҳосилаҳои глитсерол таҳия карда шудаанд, ки имкони- ятҳои истифодаи амалии онҳоро васеъ мекунад.

Соҳаи истифодабарӣ: Натиҷаҳои таҳқиқот метавонанд барои истеҳсолкунандагони соҳаи кишоварзӣ, тадқиқотчиён, ки ба рушди иқтисодӣ таъмин ме- бахшанд, муфид бошанд.

АННОТАЦИЯ

автореферат диссертации Нозимовой Маъмуры Саҳобиевны на тему: “Влияние некоторых производных глицерола на фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.) как регуляторов роста” на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.05 – Физиология и биохимия растений.

Ключевые слова: производные глицерола, фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.), биотест, проращивание, зеленая масса, масса проростков, биохимический состав, 1,3-дифталилаланилопропан-2-ол.

Цель работы: исследование и идентификация новых регуляторов роста на основе производных глицерола. Было изучено влияние регуляторных свойств некоторых производных глицерола на фасоль обыкновенную (*Phaseolus vulgaris* L.).

Методы исследования. В ходе исследования использован комплекс современных научных и экспериментальных методов:

1. Состав фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.) определён методом масс-спектрометрии в Институте органической химии им. Н.Д. Зелинского (Москва).

2. Для анализа динамики водопоглощения семян фасоли построена модель множественной линейной регрессии в Microsoft Excel.

3. Разработан метод синтеза производных глицерола.

4. Все исследования выполнены по стандартам ГОСТ.

Научная новизна исследования: Впервые изучено росторегулирующее действие новых производных глицерола 1,3-дифталилаланилопропан-2-ола, 1-бутирил-3-изобутирил-2-пропанола и 1-бутирил-3-изобутирил-2-бензилпропанола -на физиологические и биохимические показатели фасоли (*Phaseolus vulgaris* L.). Установлено, что синтезированные вещества обуславливают значительное увеличение содержания фотосинтетических пигментов (хлорофилл а, b и каротиноиды) и способствуют активации процессов фотосинтеза.

Разработана новая модель множественной линейной регрессии для описания динамики набухания семян фасоли ($\hat{Y} = 4,44 + 0,38t + 0,44k$; $R^2 = 0,759$), обеспечивающая возможность количественного прогнозирования оптимальных условий предпосевной обработки.

Определена и обоснована эффективность композиции вода–глицерол–известь–сера–оксид кальция для борьбы с антракнозом фасоли.

Практическая значимость исследования: для обеспечения достоверности полученных результатов проведенное исследование было сопоставлено с литературными данными, что свидетельствует о надежности проведенных экспериментов. Разработаны методы синтеза производных глицерола, расширяющие возможности их практического применения.

Область применения: результаты исследования могут быть полезны для производителей сельскохозяйственной продукции, исследователей и специалистов, способствующих развитию экономики.

ANNOTATION

abstract of the dissertation by Nozimova Mamura Sakhobievna on the topic: "Effect of some glycerol derivatives on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as growth regulators" for the degree of Candidate of Biological Sciences in specialty 03.01.05 – Plant Physiology and Biochemistry.

Keywords: glycerol derivatives, common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), bioassay, germination, green mass, seedling mass, biochemical composition, 1,3-diphthalylalaninopropan-2-ol.

Objective of the study: investigation and identification of new growth regulators based on glycerol derivatives. The effect of regulatory properties of some glycerol derivatives on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) was studied.

Research methods. A complex of modern scientific and experimental methods was used in the study:

1. The composition of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) was determined by mass spectrometry at the N.D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry (Moscow).
2. A multiple linear regression model was constructed in Microsoft Excel to analyze the dynamics of water absorption by bean seeds.
3. A method for synthesizing glycerol derivatives was developed.
4. All studies were performed according to GOST standards.

Scientific novelty of the research: For the first time, the growth-regulating effect of new glycerol derivatives—1,3-diphthalylalaninopropan-2-ol, 1-butyryl-3-isobutyryl-2-propanol, and 1-butyryl-3-isobutyryl-2-benzylpropanol—on the physiological and biochemical parameters of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) was studied. It was established that the synthesized substances cause a significant increase in the content of photosynthetic pigments (chlorophyll a, b, and carotenoids) and promote the activation of photosynthesis processes.

A new multiple linear regression model was developed to describe the dynamics of bean seed swelling ($\hat{Y} = 4.44 + 0.38t + 0.44k$; $R^2 = 0.759$), providing the possibility of quantitative prediction of optimal conditions for pre-sowing treatment.

The effectiveness of the water–glycerol–lime–sulfur–calcium oxide composition for controlling bean anthracnose was determined and substantiated.

Practical significance of the study: to ensure the reliability of the obtained results, the conducted research was compared with literature data, which testifies to the reliability of the performed experiments. Methods for synthesizing glycerol derivatives were developed, expanding the possibilities of their practical application.

Field of application: the research results may be useful for agricultural producers, researchers, and specialists contributing to economic development.